

Акционерное общество «Российский концерн по производству
электрической и тепловой энергии на атомных станциях»
(АО «Концерн Росэнергоатом»)

Филиал АО «Концерн Росэнергоатом»
«Курская атомная станция» (Курская АЭС)

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер (Курской АЭС-2)

А.С. Вольнов

Дата утверждения 21.07.2022

ПОЛОЖЕНИЕ

Порядок разработки и обращения схем, альбомов схем на Курской АЭС-2

П-03-ПТО-КурАЭС-2

Регистрационный номер 62-ПТО-КурАЭС-2-2022

Распорядительный документ о введении в действие

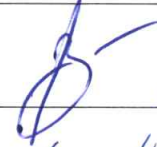


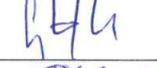


от 25.07.2022 № 91/П06/588-Р

Дата введения в действие 27.07.2022

Дата окончания действия 21.07.2027

А. - 45 - счпэ КурАЭС-2 - 2021

Лист согласования положения «Порядок разработки
и обращения схем, альбомов схем на Курской АЭС-2» П-03-ПТО-КурАЭС-2

Подразделение (организация)	Должность	Фамилия, инициалы	Подпись	Дата
Руководство	Заместитель главного инженера по эксплуатации (Курской АЭС-2)	Атакищев Э.И.		21.07.2022
Руководство	Заместитель главного инженера по безопасности и надежности (Курской АЭС-2)	Сидоренко А.А.		21.07. 2022
Руководство	Заместитель главного инженера по ремонту (Курской АЭС-2)	Гончаров Е.В.		21.07.2022
ЭЦ (Курской АЭС-2)	Начальник цеха	Дюков О.В.		20.07.22.
ЦТАИ (Курской АЭС-2)	Начальник цеха	Коев Ю.С.		20.07.22
Нормоконтроль	Ведущий инженер	Матвеева К.А.		19.07.2022

Предисловие

1 Разработано Производственно - техническим отделом (Курской АЭС-2).

2 Внесен Производственно - техническим отделом (Курской АЭС-2).

3 С вводом в действие настоящего положения П-27-СИПЭ-2 «Порядок разработки и обращения схем, альбомов схем на Курской АЭС-2», рег.№ 45-СИПЭКурАЭС-2-2021 утрачивает силу.

Содержание

	Лист
1 Область применения.....	5
2 Нормативные ссылки.....	6
3 Термины и определения.....	7
4 Обозначения и сокращения.....	9
5 Общие положения.....	10
6 Разработка схем.....	11
6.1 Общие положения по разработке схем.....	11
6.2 Требования к оформлению схем.....	15
6.3 Порядок разработки схем (альбома схем).....	19
6.4 Согласование схем (альбома схем).....	20
6.5 Утверждение схем (альбомов схем).....	20
6.6 Требования к альбому схем.....	21
7 Обращение схем, альбомов схем.....	22
7.1 Введение в действие.....	22
7.2 Работа со схемами (альбомами схем).....	23
7.3 Внесение изменений в схемы (альбомы схем).....	24
7.4 Пересмотр.....	28
7.5 Переиздание.....	30
7.6 Хранение.....	31
Приложение А Перечень ГОСТ, в которых приведены условные графические обозначения элементов электрических и технологических схем.....	33
Приложение Б Расположение основной надписи и дополнительной графы.....	34
Приложение В Форма и содержание основной надписи (штампа) при исполнении схем.....	35
Приложение Г Порядок оформления перечня элементов.....	38
Приложение Д Дополнительные требования к альбому схем.....	39
Приложение Е Образец титульного листа альбома схем, являющегося самостоятельным эксплуатационным документом.....	41
Приложение Ж Образец титульного листа альбома отдельно утверждаемых схем.....	42
Приложение И Образец листа согласования альбома схем, являющегося самостоятельным эксплуатационным документом.....	43
Приложение К Условные графические обозначения элементов схем.....	44

1 Область применения

1.1 Настоящее положение определяет порядок разработки и обращения на Курской АЭС-2 схем, альбомов схем.

1.2 Настоящее положение устанавливает требования к содержанию и оформлению схем, альбомов схем:

- технологических систем и оборудования;
- электрооборудования, систем электроснабжения, средств релейной защиты, телемеханики, первичных и вторичных электрических соединений;
- средств измерения, контроля управления и автоматики, комплекса технических средств АСУ ТП, систем управления и защиты реакторной установки, систем и оборудования автоматического химконтроля;
- систем и оборудования радиационного контроля;
- систем связи;
- информационных систем и др.

2 Нормативные ссылки

В настоящем положении использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- СТО 1.1.1.01.003.0779-2021 «Разработка и обращение эксплуатационной документации по ведению технологических процессов (инструкции по эксплуатации, схемы, альбомы схем)»;
- СТО СМК-ПКФ-018.4.1-15 «Система менеджмента качества. Проект «ВВЭР-ТОИ»;
- ГОСТ 2.316-2008 ЕСКД «Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения»;
- ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД «Основные надписи»;
- ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД «Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению»;
- ГОСТ 2.301-68 ЕСКД «Форматы»;
- ГОСТ 2.704-2011 ЕСКД «Правила выполнения гидравлических и пневматических схем»;
- ГОСТ 2.102-13 ЕСКД «Виды и комплектность конструкторских документов»;
- ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД «Правила выполнения электрических схем»;
- П-28-ПТО «Правила построения, изложения, оформления и обозначения технических документов»;
- П-20-ПТО «Разработка, внедрение, обращение и вывод из обращения технической документации на Курской АЭС»;
- П-24-СИПЭ-2 «Применение системы кодирования технической документации для этапов жизненного цикла Курской АЭС-2 «Сооружение» и «Эксплуатация».

3 Термины и определения

В настоящем положении применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **линия электрической связи:** Линия на схеме, указывающая путь прохождения тока, сигнала и т.д.

3.2 **пересмотр документа:** Процедура проверки документа на соответствие действующим схемам, системам, технической и организационно - распорядительной документации, условиям работы и его актуализация.

3.3 **переиздание документа:** Новое печатное издание актуального документа при его пересмотре.

3.4 **подразделение - владелец оборудования (системы):** Подразделение, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию закрепленного оборудования (системы) в соответствии с действующими нормативными документами.

Примечание – Разграничение зон обслуживания систем и оборудования осуществляется в соответствии с разделительными ведомостями, зонами обслуживания подразделений, регистрами систем и оборудования АЭС или другими локальными документами.

3.5 **срок действия документа:** Интервал времени, в течение которого действует документ, начиная от даты ввода его в действие, в соответствии с решением ответственного за это органа, до момента его замены, отмены ли прекращения его применения в одностороннем порядке.

3.6 **схема:** Документ, на котором без соблюдения масштаба показаны в виде условных изображений или обозначений составные части систем и/или оборудования и связи между ними.

Примечание - На схемах показываются все имеющиеся в действительности коммуникации, оборудование, арматура, элементы, детали с принятыми на АЭС обозначениями и необходимыми графическими и текстовыми пояснениями.

3.7 **схема технологическая:** Документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части технологической системы, оборудование и связи между ними, позволяющие обеспечить полное представление о принципах работы технологической системы, оборудования.

3.8 **схема электрическая:** Схема первичных или вторичных электрических соединений, рабочего и резервного возбуждения, питания собственных нужд и т.д.

3.9 **технологическая система:** Совокупность функционально взаимосвязанных средств технологического оснащения, предметов производства и исполнителей, созданная для выполнения в регламентированных условиях производства заданных технологических процессов или

операций.

3.10 **устройство:** Совокупность элементов, представляющих единую конструкцию (блок, плата, шкаф, механизм, панель и т.п.).

3.11 **эксплуатационная документация:** Техническая документация, которая в отдельности или в совокупности с другими документами определяет правила эксплуатации систем и оборудования и (или) отражает сведения, удостоверяющие гарантированные изготовителем значения основных параметров и характеристик (свойств) оборудования, гарантии и сведения по его эксплуатации в течение установленного срока службы (или за пределами срока эксплуатации по результатам оценки технического состояния).

3.12 **эксплуатация:** Вся деятельность, направленная на достижение безопасным образом цели, для которой была построена АЭС, включая работу на мощности, пуски, остановки, испытания, техническое обслуживание, ремонты, перегрузки ядерного топлива, инспектирование во время эксплуатации и другую связанную с этим деятельность.

3.13 **элемент схемы:** Составная часть схемы, которая выполняет определенную функцию и не может быть разделена на части, имеющие самостоятельное назначение (насос, теплообменник, трансформатор, конденсатор и т. п.).

4 Обозначения и сокращения

АСУТД	автоматизированная система управления технической документацией
АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическим процессом
АЭС	атомная электрическая станция
ГОСТ	государственный стандарт
ЕОСДО	Единая отраслевая система документооборот
ЕСКД	Единая система конструкторской документации
КИПиА	контрольно-измерительные приборы и автоматика
ОПБ	Отдел пожарной безопасности
ПТО	производственно-технический отдел
СПДС	Система проектной документации для строительства
СТО	стандарт организации
ЭД	эксплуатационная документация
KKS	система классификации и кодирования

5 Общие положения

5.1 Этап разработки схем, альбомов схем включает следующие стадии:

- планирование разработки;
- разработка проекта;
- согласование и нормоконтроль;
- утверждение.

5.2 Этап обращения схем, альбомов схем включает следующие стадии:

- введение в действие;
- размещение в АСУТД (при смешанном виде носителя (электронном или бумажном);
- регистрация, тиражирование и рассылка;
- работа с подлинниками и учтенными копиями;
- внесение изменений, согласование и утверждение извещений об изменении в схемы, альбомы схем;
- пересмотр;
- переиздание;
- хранение (хранение схем, альбомов схем разделяется на два вида: хранение экземпляра подлинника (контрольного экземпляра) и хранение учтенной копии).

5.3 Этап вывода из обращения схем, альбомов схем включает стадию аннулирования (уничтожения).

6 Разработка схем

6.1 Общие положения по разработке схем

6.1.1 Как правило одна схема выпускается на одну технологическую систему. В отдельных случаях целесообразно иметь сводную схему из нескольких систем (например, главная электрическая схема, система первого контура и т.д.).

При невозможности расположить схему системы на одном листе, допускается располагать ее на нескольких листах или объединять в альбомы схем.

6.1.2 Количество схем для каждой технологической системы, электрического присоединения или отдельного оборудования должно определяться в зависимости от особенностей устройства системы (оборудования). Количество схем на технологическую систему (оборудование, электрическое присоединение) должно быть минимальным, но в совокупности они должны содержать сведения в объеме, достаточном для эксплуатации систем и оборудования.

6.1.3 Схемы выполняются без соблюдения масштаба, действительное пространственное расположение составляющих частей оборудования или не учитывается, или учитывается приближенно. Расположение основного оборудования и вспомогательных узлов (элементов) реализуется по принципу:

- основное оборудование располагается по центру листа;
- вспомогательное – по периферии.

6.1.4 На технологической схеме должны быть изображены:

- основное и вспомогательное оборудование с обвязкой трубопроводами;
- трубопроводы основные и вспомогательные;
- запорная, регулирующая, предохранительная и другая арматура;
- направление потоков рабочей среды на трубопроводах (указываются при необходимости).

6.1.5 На схеме системы должны быть изображены все ее элементы, связи между элементами, при необходимости связи с другими системами, таким образом, чтобы обеспечить достаточно полное представление о принципах работы системы.

6.1.6 Схемы должны быть выполнены компактно, но без ущерба для ясности и удобства их чтения.

6.1.7 При выполнении схем следует применять условные графические обозначения

элементов, установленные документами по стандартизации (стандартами ЕСКД), приведенными в приложении В.

В случаях применения условных графических обозначений элементов, не указанных в стандарте и/или свойственных только специфике производства, допускается их применение при расшифровке на свободном поле схемы, где приводят соответствующие пояснения.

Перечень условных графических обозначений элементов (в том числе не указанных в стандартах) допускается выпускать в виде приложения к схеме, альбому схем.

6.1.8 На схемах допускается помещать различные технические данные, характер которых определяется содержанием схем.

Такие данные следует размещать либо около изображений элементов схемы (типоразмер трубопровода или арматуры), к которым эти данные относятся, либо на свободном поле схемы.

На схемах допускается наносить номера помещений, в которых располагается оборудование, изображенное на схемах.

6.1.9 На схеме могут быть указаны средства контроля технологических процессов, датчики КИПиА с указанием маркировки в соответствии с проектом.

На технологических схемах могут быть обозначены средства контроля технологических процессов с указанием:

- мест врезки импульсных линий замеров с обозначением первичных вентилей;
- мест отбора замеров с условным обозначением датчиков параметров;
- условного обозначения места установки вторичного прибора со схематичным обозначением назначения и функции прибора, включая обозначение символа измеряемой величины;
- наименования сигнала (аварийная защита, защита оборудования, блокировка, сигнализация и т.д.).

6.1.10 При построении схем необходимо учитывать следующие требования/рекомендации:

- для удобства чтения схемы группы элементов, расположенные в одном помещении (здании, корпусе и т.п.) или образующие функциональные группы (узлы), рекомендуется выделять на схеме в виде фигуры из контурных штрихпунктирных линий. Фигура, очерченная контурной линией, как правило, должна быть прямоугольной формы;
- каждый элемент (устройство) схемы должен иметь буквенно-цифровое обозначение, соответствующее положению П-11-СИПЭ-2 «Маркировка и окраска производственного оборудования, арматуры и помещений Курской АЭС-2» или его проектной (оперативной) маркировке. Позиционные буквенно-цифровые обозначения каждого элемента схемы наносятся внутри контура условного графического элемента, сверху или сбоку от него;
- при написании наименований зданий, сооружений, оборудования и т.д. следует использовать общепринятое название из проектной или эксплуатационной документации. При

наличии указывать обозначение по проекту;

- при заполнении графы «Параметры» перечня элементов следует использовать величины и их единицы измерения в соответствии с проектом;
- на схеме системы отдельные элементы или участки системы могут быть выделены и снабжены поясняющими надписями, если это необходимо для разъяснения принципа работы оборудования или для понимания технологического процесса. Состояние системы, изображенной на схеме, может быть (при необходимости) указано в примечании;
- система должна быть закончена на одной схеме, без повторов ее элементов на других схемах. Как исключение, допускается указывать стыковочные элементы более чем на одной схеме.

При пересмотре схемы или внесении изменений в нее, если изменение касается стыковочных элементов, необходимые изменения должны быть внесены во все схемы.

6.1.11 Оформление нормальных схем электрических соединений осуществляется в соответствии с «Положением о порядке оформления и согласования нормальных схем электрических соединений атомных электростанций» с учетом требований настоящего положения в части наличия дополнительной надписи и ее заполнения.

6.1.12 При оформлении линии связи необходимо учитывать следующие требования:

- в технологической схеме линии связи выполняют роль потока среды (воды, газа и т.д.);
- линии связи выполняют толщиной от 0,2 до 1,0 мм в зависимости от форматов схемы и размеров графических обозначений. Рекомендуемая толщина линий от 0,3 до 0,4 мм;
- толщина сплошной основной линии, которой выполняется схема, должна быть равной толщине линий связи;
- линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь наименьшее количество изломов и взаимных пересечений. В отдельных случаях допускается применять наклонные отрезки линий связи, длину которых следует по возможности ограничивать. Расстояние между соседними параллельными линиями связи должно быть не менее 1,5 мм для схем, выполненных на компьютерной основе, и не менее 3 мм для схем, выполненных вручную;
- линии связи должны быть показаны, как правило, полностью. Линии связи в пределах одного листа, если они затрудняют чтение схемы, допускается обрывать. Обрывы линий связи заканчивают стрелками, места обрывов должны быть обозначены буквами или цифрами;
- при выполнении схемы на нескольких листах, линии связи, переходящие с одного листа на другой, следует разрывать за пределами изображения схемы без стрелок. Рядом с обрывом линии связи должно быть указано обозначение или наименование, присвоенное этой линии (например, номер провода и т.д.), номер листа схемы, на который переходит линия связи;
- при продолжении линий связи в других схемах допускается изображение линий

связи с разрывами. Выходы и входы в схему обозначаются номером соответствующей взаимосвязанной схемы, взятым в прямоугольную рамку. Номер выполняется черным цветом. На взаимосвязанной схеме обязательно вносится обратная маркировка.

6.1.13 Номера позиций в перечне элементов схемы следует помещать на полках-выносах в соответствии с ГОСТ 2.316. Нумерацию позиций элементов схемы производить в ряд по горизонтали или вертикали. В технологических схемах допускается нумерация позиций элементов по ходу движения среды.

6.1.14 На технологических схемах должны быть указаны условные диаметры или диаметр трубопровода с толщиной стенок, направление потока среды в трубопроводах и параметры среды (при необходимости).

6.1.15 Требования к оформлению электрических схем и схем КИПиА:

а) электрические схемы должны выполняться в соответствии с настоящим положением и ГОСТ 2.702;

б) электрические схемы должны быть принципиальными, а при необходимости - принципиально-монтажными с указанием маркировки проводов, контактов, зажимов и т.п.;

в) основные условные графические обозначения элементов электрических схем (схем КИПиА) должны соответствовать требованиям национальных стандартов ЕСКД;

г) схемы первичной и вторичной коммутации должны, как правило, выполняться отдельно;

д) на схемах первичной коммутации следует указывать величины напряжений на шинах и шинопроводах;

е) при наличии в электрической схеме элементов, являющихся готовыми заводскими изделиями, допускается показывать в схеме только их внешние связи. В перечне элементов схемы для таких изделий указывается тип изделия (если оно выпускается серийно) или номер заводского сборочного чертежа. В случае необходимости внутреннее устройство таких элементов должно быть изображено на отдельных схемах или свободном поле основной схемы;

ж) на схеме изображают все основные функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы) и основные взаимосвязи между ними;

и) функциональные части на схеме изображают в виде прямоугольника или условных графических обозначений;

к) графическое построение схемы должно давать наиболее наглядное представление о последовательности процессов, иллюстрируемых схемой;

л) на схеме должны быть указаны наименования каждой функциональной части объекта, если для ее обозначения применен прямоугольник. При изображении функциональных частей в виде прямоугольников наименования, типы и обозначения вписываются внутри прямоугольников;

м) применение на одной схеме линий различной толщины и типов для изображения линий

взаимосвязи допускается при соблюдении требований стандартов для соответствующих видов схем. Количество применяемых в одной схеме линий различной толщины и типов должно быть минимальным, но достаточным для правильного отображения процессов, иллюстрируемых схемой;

н) порядковые номера элементам (устройствам) следует присваивать, начиная с единицы, в пределах группы элементов (устройств), которым на схеме присвоено одинаковое буквенное позиционное обозначение, например, R1, R2, R3 и т. д., С1, С2, С3 и т. д. Порядковые номера должны быть присвоены в соответствии с последовательностью расположения элементов или устройств на схеме сверху вниз в направлении слева направо;

п) на принципиальной схеме должны быть однозначно определены все элементы и устройства, входящие в состав изделия и изображенные на схеме. Данные об элементах должны быть записаны в перечень элементов. При этом связь перечня с условными графическими обозначениями элементов должна осуществляться через позиционные обозначения;

р) при изображении на схеме многоконтактных соединителей допускается применять условные графические обозначения, не показывающие отдельные контакты;

с) на схеме соединений должны быть изображены все устройства и элементы, входящие в состав изделия, их входные и выходные элементы (соединители, платы, зажимы и т.п.), а также соединения между этими устройствами и элементами;

т) на схеме подключения должны быть изображены изделие, его входные и выходные элементы (соединители, зажимы и т. п.) и подводимые к ним концы проводов и кабелей (многожильных проводов, электрических шнуров) внешнего монтажа, около которых помещают данные о подключении изделия (характеристики внешних цепей).

6.1.16 Схемы могут выполняться в электронном виде. Допускается выполнение схем вручную. Контрольный экземпляр схемы, выполненный в электронном виде, должен полностью соответствовать требованиям настоящего Положения. Копии схемы допускается масштабировать относительно контрольного экземпляра, но без ущерба для ясности и удобства чтения.

6.2 Требования к оформлению схем

6.2.1 Схемы выполняются на листах основных форматов:

- А0 – (841 x 1189) мм;
- А1 – (594 x 841) мм;
- А2 – (420 x 594) мм;
- А3 – (297 x 420) мм;
- А4 – (210 x 297) мм.

Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам.

Форматы листов определяются размерами внешней рамки, выполненной тонкой линией.

Предпочтительным для оформления схем является формат листа А3.

При невозможности разместить изображение всей схемы на одном листе допускается наличие второго и более листов.

6.2.2 Расшифровка принятых в схеме условных графических обозначений может оформляться отдельным листом. Допускается перечень условных графических обозначений, принятых в комплекте схем, применять на одном листе, общем для всего комплекта. В случаях, не предусмотренных стандартами, допускается применение не стандартизированных условных графических обозначений, которые должны быть расшифрованы на поле схемы.

6.2.3 Все надписи в схемах должны быть точными и краткими.

6.2.4 Линии основных и вспомогательных потоков на схеме должны быть однозначно определены условным обозначением.

При выполнении схем в цветном изображении, толщина и цвет линий основных и вспомогательных потоков на схеме должны быть также однозначно определены. Технологическая система, описываемая схемой, изображается синим цветом (основной и вспомогательные потоки); входящие в систему потоки – зеленым цветом; выходящие из системы – красным цветом; охлаждение – коричневым цветом; контуры оборудования, строительные конструкции – черным.

Допускается применение на схеме цветов линий основных и вспомогательных потоков, отличных от указанных выше, свойственных только специфике производства, при наличии расшифровки на свободном поле схемы в перечне условных графических обозначений элементов.

6.2.5 Требования к оформлению основных надписей:

- лист соответствующего формата для схемы должен иметь внешнюю и внутреннюю рамки, основную надпись (штамп), дополнительные графы;
- внутренняя рамка листа соответствующего формата для схемы должна располагаться на расстоянии 5 мм от верхнего, нижнего и правого краев листа. С левой стороны листа отступ внутренней рамки должен быть выполнен на расстоянии 20 мм для возможности расположения дополнительной графы и, при необходимости, подшивки схемы;
- содержание и размер граф основных надписей должны соответствовать форме 1 приложения В. При необходимости в форму основной надписи (штампа) при исполнении надписи может быть добавлена графа «Согласовано». Если схема состоит из нескольких листов, то для второго и последующих листов схем допускается применять форму 2 приложения В;
- основная надпись (штамп) на поле схемы для различных форматов располагается в правом нижнем углу. На листах формата А4 основные надписи располагаются вдоль короткой стороны листа. Таблица изменений в основной надписи (штампе), при необходимости, может продолжаться вверх или влево от основной надписи. При расположении таблицы изменений слева от основной надписи наименование граф 14 - 18 повторяют.

Дополнительная графа располагается вертикально в левом углу листа между краем листа и внутренней рамкой.

Для схем формата А4 и А3, выполненных с применением компьютерной техники, допускается уменьшение размера штампа при сохранении структуры внутренних граф и удобства записей и подписей.

Примеры расположения на поле схемы для различных форматов основной надписи (штампа), дополнительной графы, размеры отступления поля для подшивки и внутренней рамки показаны в приложении Б.

6.2.6 Требования к оформлению перечня элементов:

- элементы схемы (оборудования) должны быть внесены в перечень элементов;
- перечень элементов помещают на первом листе схемы (в случае размещения на нем элементов схемы) или выполняют в виде самостоятельного листа схемы. Перечень элементов оформляют в виде таблицы. Перечень составляется по порядку номеров. Номера позиций элементов на схеме следует размещать на свободном поле на полках-выносах в ряд по горизонтали или вертикали. В технологических схемах допускается нумерация позиций элементов по ходу движения среды. Пример выполнения перечня элементов приведен в приложении Г;
- расстояние между перечнем элементов и основной надписью должно быть не менее 12 мм. Продолжение перечня элементов помещают слева от основной надписи, повторяя шапку таблицы. Рекомендуется в конце перечня оставлять 2-5 свободных строк;
- при выпуске перечня элементов в виде самостоятельного листа схемы в основной надписи (форма 1 приложение В), в графе 1 указывают «Перечень элементов», в графе 2 указывают наименование схемы. Если перечень элементов выпускается к альбому схем, то в основной надписи (форма 2 приложение В) в графе 2 указывается «Перечень элементов». Нумерация листов «Перечня элементов» сквозная.

Для альбомов схем первичных электрических соединений допускается заменить перечень элементов на перечень условных графических элементов.

6.2.7 Требования к оформлению текстовой информации:

а) на схемах допускается помещать различные технические данные, характер которых определяется назначением схемы. Такие сведения указывают либо около графических обозначений (по возможности справа или сверху), либо на свободном поле схемы. Около графических обозначений элементов и устройств помещают, например, номинальные значения их параметров, а на свободном поле схемы – диаграммы, таблицы, текстовые указания;

б) текстовые данные приводят на схеме в тех случаях, когда содержащиеся в них сведения нецелесообразно или невозможно выразить графически или условными обозначениями. Содержание текста должно быть кратким и точным. В надписях на схемах не должны применяться сокращения слов, за исключением общепринятых или установленных в стандартах;

в) текстовые данные в зависимости от их содержания и назначения могут быть расположены:

- 1) рядом с графическими обозначениями;
- 2) внутри графических обозначений;
- 3) над линиями связи;
- 4) рядом с концами линий связи;
- 5) на свободном поле схемы;

г) текстовые данные, относящиеся к линиям, ориентируют параллельно горизонтальным участкам соответствующих линий. При большой плотности схемы допускается вертикальная ориентация данных;

д) на поле схемы над основной надписью допускается помещать необходимые технические указания. При выполнении схемы на нескольких листах, технические указания, являющиеся общими для всей схемы, следует размещать на свободном поле (по возможности над основной надписью) первого листа схемы, а технические указания, относящиеся к отдельным элементам, располагают или в непосредственной близости от изображения элемента или на свободном поле того листа, где они являются наиболее необходимыми для удобства чтения схемы;

е) высота шрифта надписей – не менее 2,5 мм, при выполнении схем в компьютерном варианте – не менее 1,6 мм.

6.2.8 Текстовая часть схемы, альбома схем выполняются в соответствии с требованиями П-28-ПТО «Правила построения, изложения, оформления и обозначения технических документов».

6.2.9 Кодирование схем осуществляется в соответствии с П-24-СИПЭ-2 «Применение системы кодирования технической документации для этапов жизненного цикла Курской АЭС-2 «Сооружение» и «Эксплуатация».

При обозначении документа с применением системы KKS-кодирования применяется двойная система обозначения.

Пример обозначения схемы:

KUR.E.0060.00&&&. &&&&&. &&. OP.LH.000001

KUR - Код объекта (проекта) KUR - Курская АЭС-2;

E- Код этапа (стадии) жизненного цикла АЭС (Приложение А П-24-СИПЭ-2);

0060 - Код организации - разработчика документа (Приложение Г П-24-СИПЭ-2);

00&&& - Номер блока АЭС, с номером и кодом здания/сооружения;

&&&&& - KKS-код функционально-технологической системы (номер системы);

&& - KKS-код оборудования, агрегата (части агрегата);

ОР - Код вида технической документации (Приложение Б П-24-СИПЭ-2);

ЛН - Код типа/вида технического документа (Приложение В П-24-СИПЭ-2);

000001 - Регистрационный номер документа организации-разработчика.

Общее количество знаков (символов) в структуре кода строго фиксировано.

В случае невозможности применения кодов ККС в обозначении технического документа, допускается использовать при заполнении групп замещающий символ «&» (кроме кода объекта и регистрационного номера (присвоенного разработчиком документа)).

6.3 Порядок разработки схем (альбома схем)

6.3.1 Схемы разрабатываются подразделением – владельцем оборудования (системы). При необходимости схемы разрабатываются другими организациями (подразделениями) в соответствии с требованиями настоящего положения.

6.3.2 Каждой схеме (альбому схем) при разработке присваивается обозначение, в соответствии с требованиями П-28-ПТО.

6.3.3 Руководителем разработки схемы (альбома схем) является руководитель (должностное лицо, исполняющее его обязанности) подразделения - владельца оборудования (систем).

6.3.4 Руководитель разработки назначает исполнителя разработки схемы (альбома схем) и проверяющее лицо, ответственное за правильность и точность схемы.

6.3.5 Руководитель разработки схемы (альбома схем) отвечает за:

- обоснованность и целесообразность разработки схемы (альбома схем);
- правильность содержания, техническую точность, достаточный уровень детализации схемы (альбома схем);
- соответствие схемы (альбома схем) требованиям настоящего положения;
- правильность определения лица, утверждающего схему;
- полноту и достаточность круга согласующих лиц, согласующих сторонних организаций;
- правильность определения области непосредственного использования.

6.3.6 Исполнитель, разрабатывающий схему (альбом схем), отвечает за:

- соответствие оформления и содержания схемы (альбома схем) требованиям настоящего положения;
- качество схемы (альбома схем);

- соответствие схемы (альбома схем) проектной документации;
- правильность изложения технических данных на схеме (альбома схем);
- соответствие схемы (альбома схем) реальному состоянию оборудования «по месту»;
- правильность присвоения KKS-кода.

6.3.7 Проект схемы (альбома схем) подписывается исполнителем, проверяющим лицом и руководителем разработки. Если в разработке схемы (альбома схем) принимали участие другие подразделения Курской АЭС (соразработчики), то исполнители и начальники этих подразделений также подписывают схему (альбом схем). При этом заполняются графы 11-13 основной надписи.

6.3.8 Проект схемы (альбома схем) направляется на согласование в установленном порядке.

6.4 Согласование схем (альбома схем)

6.4.1 Согласование альбомов схем, являющимися самостоятельными эксплуатационными документами, оформляется отдельным листом, выполненным в соответствии с требованиями П-28-ПТО. Образец листа согласования альбомов схем приведен в приложении И.

6.4.2 Схемы (альбомы схем) согласовываются с ПТО (Курской АЭС-2).

6.4.3 В процессе согласования схемы должны оцениваться на:

- корректность изображения и техническая точность;
- соответствие схемы требованиям настоящего положения.

6.4.4 Если схема (альбом схем) имеет связь с системами других подразделений Курской АЭС, то необходимо согласование таких схем с руководителями этих подразделений.

6.4.5 Эксплуатационные схемы насосных станций воды, предназначенной для обеспечения наружных и внутренних сетей противопожарного водопровода, должны согласовываться с ОПБ (Курской АЭС-2).

6.4.6 После завершения процедуры согласования схема передается на нормоконтроль.

Нормоконтроль проводится на соответствие требований П-28-ПТО (текстовая часть) и настоящего положения (оформительская часть).

6.5 Утверждение схем (альбомов схем)

6.5.1 После завершения согласования, проверки и нормоконтроля схема (альбом схем)

утверждается главным инженером (Курской АЭС-2) или его заместителем, наделенным этим правом, в соответствующих графах основной надписи (для схем) или на титульном листе (для альбомов схем).

6.5.2 Лица, утверждающие схему (альбом схем), отвечают за технический уровень схемы, ее соответствие требованиям действующих технических документов и реальной конфигурации оборудования.

6.6 Требования к альбому схем

6.6.1 Для удобства пользования комплект схем оформляется в альбом со следующими структурными элементами:

- титульный лист;
- лист согласования (при необходимости);
- лист содержания;
- лист условных графических обозначений;
- листы схем;
- лист регистрации изменений;
- лист ознакомления с документами и изменениям (при необходимости).

6.6.2 Альбом схем может состоять из отдельных утвержденных схем или может разрабатываться, согласовываться и утверждаться как самостоятельный эксплуатационный документ. Во втором случае каждая схема в альбоме согласовывается и утверждается в составе альбома.

Дополнительные требования к оформлению альбома схем приведены в приложении Д.

7 Обращение схем, альбомов схем

7.1 Введение в действие

7.1.1 Схемы (альбомы схем) вводятся в действие распорядительным документом по Курской АЭС в соответствии с установленным порядком.

7.1.2 Распорядительный документ о вводе в действие схемы (альбома схем) разрабатывается в соответствие с требованиями П-20-ПТО.

7.1.3 Проект распорядительного документа о введении в действие готовит подразделение - разработчик или подразделение - заказчик схемы (в случае, если их разработала другая организация или подразделение) после утверждения схемы (альбома схем). После согласования и подписания распорядительный документ должен быть зарегистрирован и разослан для организации работы по его внедрению в подразделения Курской АЭС.

7.1.4 После выпуска распорядительного документа контрольный экземпляр схемы (альбома схем) предоставляется в ПТО (Курской АЭС-2) для проведения регистрации.

Регистрация схем (альбомов схем) осуществляется в автоматизированной системе управления технической документацией (АСУТД) работником ПТО (Курской АЭС-2), ответственным за регистрацию, на основании карточки, созданной работником подразделения - инициатора выпуска схемы (альбома схем) с ролью «Ответственный за ЭД» на уровне подразделения.

7.1.5 Для обеспечения рабочих мест подразделений АЭС необходимым количеством схем (альбомами схем) должно быть выполнено тиражирование вводимого документа. При этом должны учитываться требования П-20-ПТО.

Копии схем (альбомов схем) должны быть учтены в подразделениях-пользователях документов.

7.1.6 Ознакомление со схемами (альбомами схем).

Персонал, который должен руководствоваться документом в своей работе, должен ознакомиться с документом и изменениями в документ, подтверждая факт ознакомления одним из способов идентификации записи об ознакомлении (личная подпись в листе ознакомления с документом (специальном журнале), или отметка в ЕОСДО).

7.2 Работа со схемами (альбомами схем)

7.2.1 Схемы (альбомы схем) должны быть включены в перечни документации тех структурных подразделений Курской АЭС, в которые направлены учтенные экземпляры.

7.2.2 Все учтенные копии схем (альбомов схем) должны поддерживаться в актуальном состоянии в полном соответствии с подлинниками.

7.2.3 По результатам ввода в эксплуатацию блока АЭС должны быть откорректированы схемы (альбомы схем).

7.2.4 Порядок использования схем (альбомов схем).

7.2.4.1 ПТО (Курской АЭС-2) обязан организовать хранение контрольного экземпляра схем (альбомов схем), извещений о внесении изменений и извещений о пересмотре.

7.2.4.2 Ответственный персонал ПТО (Курской АЭС-2) должен направлять изменения в схемы (альбомы схем) в соответствии со списком рассылки, вносить изменения в контрольные экземпляры схем (альбомов схем), заменять контрольные экземпляры при перевыпуске схемы (альбома схем).

Ответственный персонал подразделений Курской АЭС (назначенный распоряжением руководителя подразделения) в установленном на АЭС порядке обязан своевременно вносить изменения в подлинники схем (альбомы схем), в учтенные копии схемы изменения, обеспечить ознакомление с изменением персонала, обязанного знать и руководствоваться в работе данными документами, своевременно заменять учтенный экземпляр (подлинник схемы) новой редакцией после каждого переиздания документа.

7.2.4.3 Получение учтенной копии схемы (альбома схем) подразделениями Курской АЭС, отсутствующими в списке рассылки, возможно в установленном на Курской АЭС порядке.

7.2.4.4 При выполнении работ руководствоваться неучтенными копиями схем (альбомов схем) не допускается.

7.2.4.5 Подразделения Курской АЭС обязаны обеспечить изъятие аннулированных схем (альбомов схем) из обращения.

7.2.4.6 ПТО (Курской АЭС-2) должен осуществлять контроль за своевременным пересмотром схем (альбомов схем) сопровождающими их подразделениями.

7.2.4.7 Персонал подразделений, ответственный за работу с документацией, должен контролировать содержание схем (альбомов схем) на рабочих местах, а именно:

- обеспечение сохранности схем (альбомов схем) (защиту от внешних воздействий);
- удобство доступа персонала к схемам (альбомам схем) и оперативность их использования.

7.2.4.8 Ответственность за надлежащее содержание схем (альбомам схем) на рабочих местах несет каждый работник, пользующийся этими документами. В случае большого количества документов на отдельных рабочих местах, может быть дополнительно назначено лицо, ответственное за их содержание.

7.2.5 Выдачу и изъятие схем (альбомов схем) на рабочих местах подразделений осуществляет персонал, ответственный за работу с технической документацией, назначенный распоряжением руководителя подразделения.

7.2.6 При каждом обращении к схеме (альбому схем) с целью их практического использования работник обязан предварительно проверить наличие на титульном листе отметки о сроке пересмотра документа и штампа «Учтенная копия».

При отсутствии такой отметки или в случае, когда схема (альбом схем) просрочены, использование их запрещается. Лицо, обнаружившее данное нарушение, обязано немедленно сообщить об этом своему непосредственному руководителю, который должен приостановить использование схемы (альбома схем).

7.3 Внесение изменений в схемы (альбомы схем)

7.3.1 Общие положения

7.3.1.1 Изменения в схемы (альбомы схем) могут вноситься по следующим основаниям:

- изменение исходных нормативных требований и документов, используемых при разработке;
- изменение технологических схем, модернизация или реконструкция оборудования;
- обнаружение дефектов/несоответствий и реализация корректирующих действий (мероприятий);
- по результатам расследования событий;
- по результатам выполнения пусконаладочных работ;
- по результатам проверок, инспекций, обследований; внедрения новых процедур эксплуатации, а также ремонта и техобслуживания;

- по требованию органов государственного регулирования безопасности, эксплуатирующей организации и руководства АЭС;
- получение обоснованных предложений от пользователей документации;
- требование персонала ПТО (Курской АЭС-2) по состоянию документации;
- по инициативе подразделения-разработчика документации, ее сопровождающего;
- учет замечаний оперативного персонала к эксплуатационной документации.

7.3.1.2 При необходимости внесения в схемы (альбомы схем) существенных изменений руководством Курской АЭС может быть назначен внеочередной пересмотр документа. При совокупном превышении всеми изменениями 50 % первоначального объема текста и иллюстраций (таблиц и графического материала) альбома схем или наличии изменений более чем на 50% страниц альбом схем должны быть пересмотрены с выпуском нового издания.

7.3.1.3 Изменения в схемы (альбомы схем) вносят на основании извещений об изменении. Информацию об изменении документа указывают на листе регистрации изменений (для альбомов схем) или в основной надписи измененной схемы.

Порядок внесения изменений в схемы (альбомы схем) должен соответствовать порядку, установленному в Положении П-20-ПТО.

Форма извещения об изменении приведена в Положении П-20-ПТО.

7.3.1.4 Если изменяемая схема (альбом схем) входит в состав комплекта взаимосвязанных документов, то должна быть обеспечена возможность внесения изменений во все документы комплекта.

7.3.1.5 Право разработки и выпуска извещения предоставляется подразделению разработчику схемы (альбома схем) или подразделению-заказчику (в случае, если схема была разработана другой организацией или другим подразделением Курской АЭС). Подразделение-пользователь имеет право выйти к подразделению-разработчику (подразделению-заказчику) с предложением о внесении изменений в схему (альбом схем) с обоснованием необходимости. Проект извещения до утверждения необходимо предоставить в ПТО (Курской АЭС-2) на нормоконтроль и согласование.

Внесение изменений в контрольный экземпляр схемы осуществляет подразделение-владелец контрольного экземпляра.

7.3.1.6 Подразделение-владелец схемы (альбома схем) должно рассылать извещения об изменениях всем держателям учтенных копий изменяемых схем (альбомов схем). Указания извещения об изменениях являются обязательными для исполнения.

7.3.1.7 Извещение об изменении схемы (альбома схем) должно быть согласовано с должностными лицами, ранее согласовавшими схему (альбом схем), а также с должностными лицами сферы деятельности которых затрагивают изменения, вошедшие в извещение.

Разработчик извещения об изменении схемы (альбома схем) представляет, при необходимости, обоснованность вносимых изменений.

7.3.1.8 Внесение изменений в учтенные копии производит ответственное за хранение должностное лицо подразделения на основании извещения об изменении.

7.3.2 Порядок внесения изменений.

7.3.2.1 В графе извещения об изменении «Причина» указывается необходимость внесения изменения (пересмотр по графику; реконструкция системы, оборудования; требования нормативной документации; требования организационно-распорядительной документации, замечания оперативного персонала и т.д.), при этом должна даваться ссылка на документ, на основании которого это изменение производится, если таковой имеется.

7.3.2.2 В случае, если необходимость внесения изменений вызвана выполненными на системе (оборудовании) работами по реконструкции (модернизации, замене и т. п.), подготовка извещения об изменении производится заблаговременно.

7.3.2.3 Согласование извещения об изменении схемы (альбома схем) со сторонними организациями (при необходимости) осуществляется подразделением - владельцем оборудования (системы) до регистрации его в ПТО (Курской АЭС-2).

7.3.2.4 Изменения в схемы (альбомы схем) вносятся после утверждения извещения об изменении в полном соответствии с его содержанием.

7.3.2.5 У каждого измененного фрагмента документа (узла чертежа, элемента схемы) на свободном поле в кружке диаметром 5-10 мм указывается порядковый номер вносимого изменения и от этого кружка проводит сплошную линию к изменяемому участку. Допускается от одного кружка с номером проводить несколько линий к участкам, изменения которых проведено под одним номером.

7.3.2.6 При внесении изменений в графическую часть изображения схемы изменяемый участок обводят сплошной тонкой линией, образующей замкнутый контур, и крестообразно перечеркивают сплошной тонкой линией. Измененный участок изображения выполняют на свободном поле листа документа. Новое изображение измененного участка должно быть

выполнено в прежнем масштабе без поворотов. Обозначают перечеркнутый и вновь изображенный участки как выносные элементы с указанием номера изменения. Над новым изображением указывают «Взамен перечеркнутого».

7.3.2.7 Изменяемые размеры, слова, знаки, надписи и т.д. зачеркивают сплошными линиями, так, чтобы можно было прочитать зачеркнутое, а рядом с зачеркнутыми проставляют новые данные. Не допускается вносить изменения способом забеливания.

Изменения в контрольные экземпляры вносят черными чернилами, тушью, пастой.

7.3.2.8 Если в результате внесения изменений требуется переиздание действующей схемы, то схема вводится заново, а предыдущая должна быть аннулирована.

7.3.2.9 Внесение изменений в альбом схем производится заменой листов, за исключением заглавного листа. Изменения в заглавный лист вносят черными чернилами, тушью, пастой.

В случае необходимости замены заглавного листа, выполняется переиздание альбома схем.

7.3.2.10 При корректировке действующих альбомов схем изменения оформляются извещением об изменении с приложением листов альбома схем в новой редакции. Прилагаемые листы должны быть выполнены в том же редакторе, что и сам изменяемый документ.

При замене листов нумерация листов альбома схем не должна изменяться. При добавлении нового дополнительного листа ему присваивают номер предыдущего листа с добавлением очередной строчной буквы русского алфавита. При исключении листов без замены, нумерация листов документа не меняется.

7.3.2.11 Изменения в копии схем вносят заменой старых копий новыми, снятыми с контрольных экземпляров, исправленных по извещению. В случае нецелесообразности замены копий допускается исправлять их черной тушью, чернилами или пастой, по правилам, установленным для контрольных экземпляров. Внесение изменений в копии методом подчистки не допускается.

7.3.2.12 Внесении изменений оформляется записью ответственного лица подразделения:

- в основной надписи (штампе) заглавного листа и листа, на котором выполнено изменение в соответствии с требованиями настоящего положения;
- в листе регистрации изменений альбома схем, с указанием порядкового номера изменения; добавленных, замененных и (или) аннулированных листов; общего количества листов в документе; номера извещения, а также даты внесения изменения и подписи ответственного лица.

7.3.2.13 После оформления изменения электронная копия контрольного экземпляра схемы

(альбома схем), хранящаяся в базе данных подразделения, должна быть заменена исполнителем на последнюю версию, содержащую эти изменения с оформлением записи о внесении изменения в основной надписи (штампе) или листе регистрации изменений (для альбома схем).

7.3.2.14 Выдача изменений на рабочие места оперативного персонала оформляется в соответствии с требованиями П-20-ПТО, П-70-ПТО.

7.3.2.16 Если изменения имеют отношение к производственной деятельности других подразделений, либо являются существенными, т.е. влияющими на надежность и безопасность работы энергоблоков или их основных систем, то начальник подразделения, в котором производятся изменения, обязан подготовить распоряжение главного инженера (Курской АЭС-2) и оформить запись в журнале технических распоряжений, с которой должны быть ознакомлены начальники смежных цехов и отделов, производственная деятельность которых касается данного распоряжения.

Начальники смежных цехов и отделов в свою очередь знакомят с этими изменениями свой подчиненный персонал распоряжением по цеху и организуют корректировку техдокументации своего подразделения.

7.3.2.17 Подразделения для обеспечения своих потребностей могут снимать дополнительные копии схем (альбомов схем), которые подлежат учету у ответственного лица подразделения. Внесение изменений в эти копии осуществляется ответственным лицом подразделения. Контроль правильности внесения изменений осуществляют руководители подразделений или назначенные ими должностные лица.

7.3.2.18 ПТО (Курской АЭС-2) осуществляет периодический контроль за своевременным и правильным внесением изменений в учтенные копии схем (альбомов схем) подразделений.

7.4 Пересмотр

7.4.1 Целью пересмотра схем (альбомов схем) является проверка и поддержание их актуальности или действующего статуса.

7.4.2 В ходе пересмотра схем (альбомов схем) осуществляется:

- проверка содержания на соответствие требованиям действующих технических и распорядительных документов;
- проверка содержания на соответствие реальному состоянию систем и оборудования и условиям их эксплуатации;

- совершенствование оформления и изложения материала для удобства изучения и работы персонала, с учетом накопленного опыта эксплуатации.

При пересмотре учитываются все ранее внесенные изменения.

7.4.3 Руководители структурных подразделений отвечают за организацию своевременного пересмотра схем (альбомов схем). Контроль за соблюдением сроков пересмотра схем осуществляет ПТО (Курской АЭС-2).

7.4.4 Независимо от внесения текущих изменений, схемы, альбомы схем пересматривается не реже одного раза в два года.

7.4.5 Независимо от срока пересмотра схемы (альбома схем), они должны быть пересмотрены в случаях, указанных в 7.3.1.1, а также по требованию органов надзора, эксплуатирующей организации и руководства Курской АЭС.

7.4.6 Пересмотр схем (альбомов схем), согласование которых осуществляется на АЭС, необходимо начинать не менее чем за два месяца до даты очередного пересмотра.

7.4.7 При необходимости согласования с вышестоящими организациями пересмотр схем (альбомов схем) необходимо начинать не менее чем за шесть месяцев до даты очередного пересмотра.

7.4.8 Если проведенный анализ показал, что схема (альбом схем) находится в актуальном состоянии и нет необходимости внесения изменений или переиздания, то допускается проводить пересмотр без переиздания, который оформляется извещением о пересмотре. В этом случае в таблице пересмотра контрольного экземпляра схемы (альбома схем) делается запись «Пересмотрено», указывается дата пересмотра, должность руководителя подразделения (или его заместителя по принадлежности схемы (альбома схем)) и ставится его подпись.

Форма таблицы пересмотра приведена в приложении Д.

Извещение о пересмотре без переиздания согласовывается и утверждается должностными лицами, которые согласовывали и утверждали первоначальную редакцию схемы (альбома схем) и рассылается исполнителем по списку рассылки схемы (альбома схем) для информирования держателей учтенных копий схемы (альбома схем) о факте пересмотра. Подлинник извещения о пересмотре направляется в ПТО (Курской АЭС-2) для обеспечения его сохранности и дальнейшей передачи в технический архив. Образец извещения о пересмотре приведен в положении П-20-ПТО.

7.4.9 Пересмотр схем (альбомов схем) без переиздания допускается не более двух раз на срок действия 2 года, после чего они должны быть переизданы (перевыпущены).

7.4.10 Отметка о пересмотре без переиздания проставляется на свободном месте рядом с датой введения схемы (альбома схем) с указанием даты, до которой действует схема (альбом схем), реквизитов извещения о пересмотре. Информация о пересмотре схемы вносится в штамп основной надписи (для схем) или в лист регистрации изменений (для альбомов схем).

Ответственное лицо в подразделении выполняет запись о пересмотре в учтенных копиях схемы (альбома схем). Допускается в таблице пересмотра учтенных копий в графе «Подпись» вместо подписи руководителя подразделения, ответственного за сопровождение схемы (альбома схем), делать запись «п/п извещение о пересмотре №... от...» и ставить подпись лицу, ответственному за работу с технической документацией в этом структурном подразделении.

7.4.11 Если при пересмотре в схему (альбом схем) необходимо внести изменения, то подразделение, осуществляющее сопровождение данной схемы выпускает «Извещение об изменении».

7.4.12 При невозможности по объективным причинам осуществить пересмотр схемы (альбома схем) в установленные сроки допускается перенос срока пересмотра, но не более одного раза. Продление срока действия схемы (альбома схем) допускается на срок до одного года при условии, что изложенные в нем требования актуальны и не требуются их корректировка до окончания нового срока действия документа. В дальнейшем схема (альбом схем) должны быть пересмотрены и переизданы в обязательном порядке.

Порядок продления срока действия технической документации изложен в П-20-ПТО.

7.4.13 После оформления пересмотра или продления схемы (альбома схем) электронная версия документа, хранящаяся в базе данных подразделения, заменяется ответственным за сопровождение схемы (альбома схем) на актуализированную.

7.5 Переиздание

7.5.1 Переиздание схемы (альбома схем) производится:

- после двух пересмотров без переиздания;
- при необходимости внесения изменений, требующих замены более 50% листов альбома схем;
- при физическом износе контрольного экземпляра;
- по требованию руководства Курской АЭС-2, ПТО (Курской АЭС-2) или надзорных

органов.

7.5.2 Переизданные схемы (альбомы схем) проходят процедуру введения в действие, как вновь выпущенные. Обозначение схемы при этом, как правило, не меняется.

П р и м е ч а н и е – Обозначение схемы (альбома схем) может измениться, если при переиздании изменилась их область применения (распространение на другие энергоблоки или очереди; ограничение области применения одним энергоблоком), документ передан другому подразделению и т. п.

7.5.3 После утверждения схема (альбом схем) вводится в действие распорядительным документом по Курской АЭС, в соответствии с требованиями П-20-ПТО.

7.5.4 На каждом листе контрольного экземпляра схемы (альбома схем) заполняется дополнительная надпись (графы 19, 20, 21).

7.6 Хранение

7.6.1 Хранение схем (альбомов схем) разделяется на два вида: хранение контрольного экземпляра и хранение учтенных копий на рабочих местах.

7.6.2 Правила хранения и учета контрольных экземпляров.

7.6.2.1 Учет контрольных экземпляров в установленных местах хранения и контроль за их состоянием осуществляет ПТО (Курской АЭС-2); контроль за состоянием учтенных копий в подразделениях Курской АЭС и на рабочих местах осуществляет руководящий персонал этих подразделений, а также подразделения, выполняющие контролирующие функции.

7.6.2.2 Места хранения подлинников определяются положением П-20-ПТО.

7.6.2.3 При приеме контрольных экземпляров схем (альбомов схем) на хранение проверяют:

- наличие необходимых подписей и дат;
- правильность выполнения основных надписей и титульных листов;
- пригодность их для хранения, многократного снятия с них копий;
- комплектность документов.

Контрольные экземпляры, принятые на хранение, регистрируются в АСУТД.

7.6.2.4 Каждому принятому на хранение подлиннику схемы (альбому схем) присваивается один регистрационный номер, независимо от количества листов.

7.6.2.5 При аннулировании (замене) контрольного экземпляра схемы (альбома схем) на титульном листе этого контрольного экземпляра (на листе схемы) делается запись: «Аннулирован» с указанием номера и даты распорядительного документа и регистрационного номера нового (переизданного) документа (при наличии).

Контрольные экземпляры аннулированных и замененных схем (альбомов схем) передаются на хранение в технический архив.

7.6.3 Хранение и учет учтенных копий в подразделениях должен осуществляться в соответствии со следующими правилами:

- сроки хранения учтенных копий схем (альбомов схем) соответствует сроку их действия. После аннулирования документа копии уничтожаются;
- контроль состояния, обеспечение сохранности и учет учтенных копий в структурных подразделениях, а также учтенных копий на рабочих местах, осуществляет лицо, назначенное распоряжением по подразделению.
- места хранения учтенных копий определяются распоряжением по подразделению.

7.6.4 Получение учтенных копий на хранение в подразделении.

7.6.4.1 При приеме учтенных копий схемы (альбома схем) на хранение проверяют:

- наличие на титульном листе отметки об учете, с присвоенным номером учтенной копии;
- пригодность их для хранения;
- комплектность документов.

7.6.4.2 Учтенные копии схемы (альбома схем), принятые на хранение, учитываются в порядке, установленном положением П-20-ПТО.

7.6.4.3 При аннулировании контрольного экземпляра схемы (альбома схем) их копии уничтожаются, о чем делается отметка в журнале регистрации учтенных копий.

7.6.5 Выдача учтенных копий схемы (альбома схем) на рабочие места производит уполномоченное в подразделении должностное лицо.

7.6.5.1 Выданные учтенные копии заносятся в журнале выдачи учтенных копий и вносятся в перечень технической документации подразделения. При этом указывается, на какие рабочие места выданы копии. Образец журнала выдачи учтенных копий приведен в П-31-ПТО.

7.6.5.2 На титульном листе выданной копии схемы (альбома схем) проставляется номер учтенной копии. Порядок присвоения номера учтенной копии приведен в положении П-20-ПТО.

Начальник ПТО (Курской АЭС-2)



А.А. Корнильцев

Приложение А

(справочное)

Перечень ГОСТ, в которых приведены условные графические обозначения элементов электрических и технологических схем

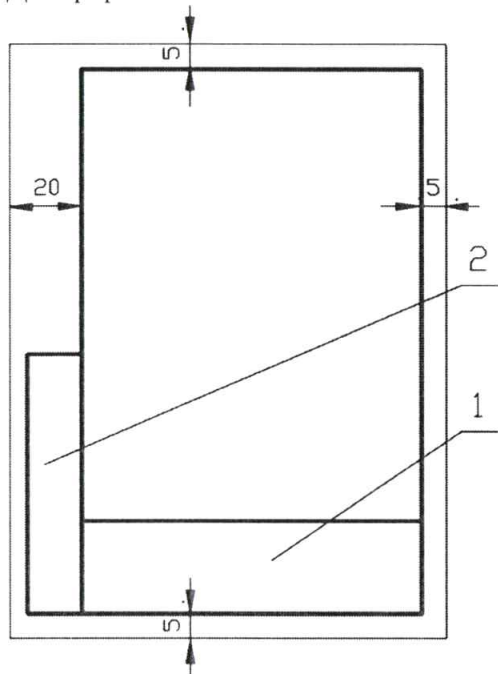
Обозначение	Наименование
ГОСТ 2.721-74	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
ГОСТ 2.722-68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Машины электрические
ГОСТ 2.723-68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители.
ГОСТ 2.727-68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Разрядники, предохранители
ГОСТ 2.728-74	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы
ГОСТ 2.729-68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные
ГОСТ 2.730-73	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые
ГОСТ 2.731-81	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электровакуумные
ГОСТ 2.755-87	ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения
ГОСТ 2.780-96	ЕСКД. Обозначения условные графические. Кондиционеры рабочей среды, емкости гидравлические и пневматические
ГОСТ 2.781-96	ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты гидравлические и пневматические, устройства управления и приборы контрольно-измерительные
ГОСТ 2.782-96	ЕСКД. Обозначения условные графические. Машины гидравлические и пневматические
ГОСТ 2.784-96	ЕСКД. Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов
ГОСТ 2.785-70	ЕСКД. Обозначения условные графические. Арматура трубопроводная
ГОСТ 2.789-74	ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты теплообменные
ГОСТ 2.793-79	ЕСКД. Обозначения условные графические. Элементы и устройства машин и аппаратов химических производств. Общие обозначения
ГОСТ 21.403-80	СПДС. Обозначения условные графические в схемах. Оборудование энергетическое

Приложение Б

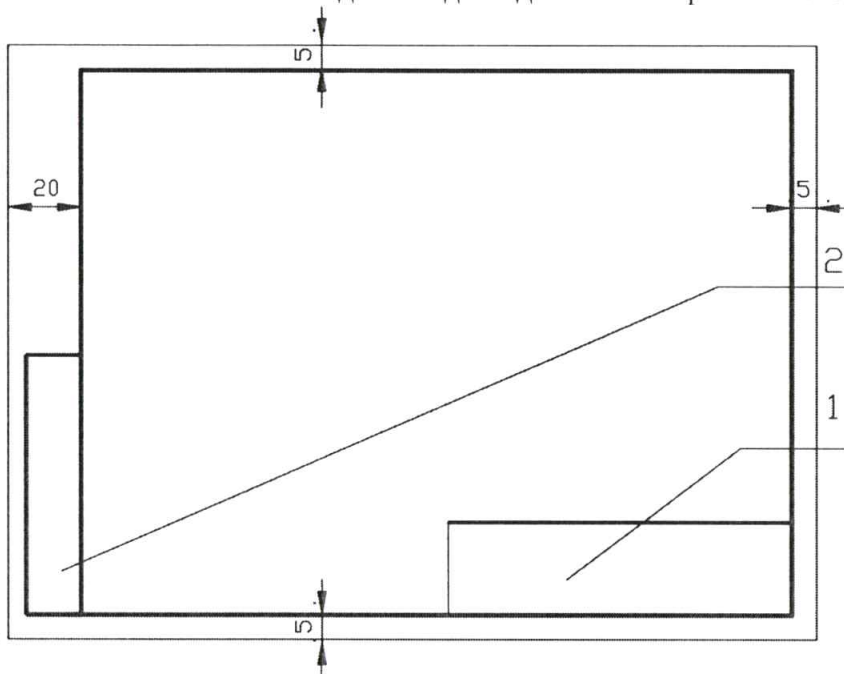
(обязательное)

Расположение основной надписи и дополнительной графы

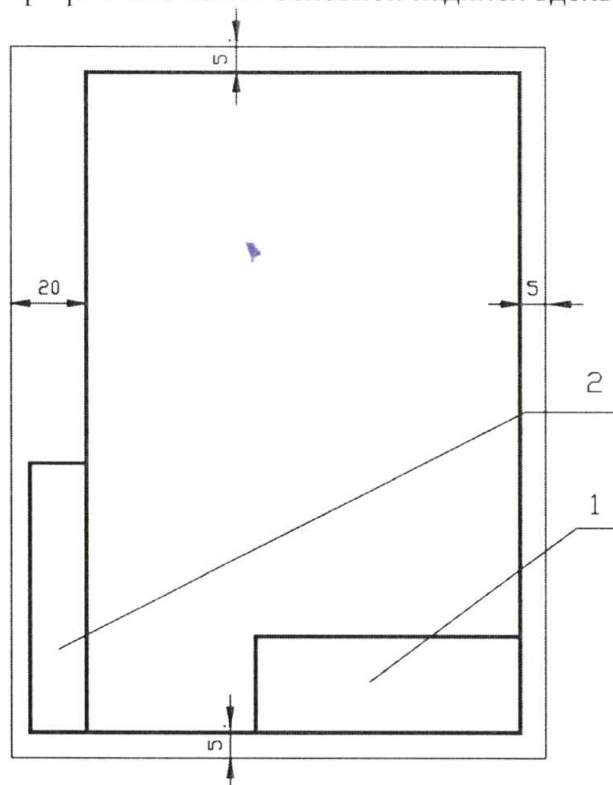
Для формата А4



Для формата больше А4 при расположении основной надписи вдоль длинной стороны листа



Для формата больше А4 при расположении основной надписи вдоль короткой стороны листа



Приложение В (обязательное)

Форма и содержание основной надписи (штампа) при исполнении схем

Форма 1. Основная надпись (штамп) и дополнительные графы для схем и листов альбома отдельно утверждаемых схем

		Перечень элементов				
Поз	Обозначение	Наименование			Кол	Примечание

В.1 В графах основной надписи и дополнительных графах (номера граф показаны в скобках) указывают:

- графа 1 – общее наименование системы;
- графа 2 – конкретное наименование схемы;
- графа 3 – индекс документа, KKS код;
- графа 4 – (ширина ячейки 15 мм) резервная ячейка, заполняется при необходимости;
- графа 5 – (ширина ячейки 17 мм) резервная ячейка, заполняется при необходимости;
- графа 6 – (ширина ячейки 18 мм) масштаб или коэффициент масштабирования (при необходимости);
- графа 7 – порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);
- графа 8 – общее количество листов документа (графу заполняют только на первом листе);
- графа 9 – сокращенное наименование предприятия и подразделения, выпустившего схему;
- графа 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ;
- графа 11 – фамилии лиц, подписавших документ;
- графа 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11. Подписи лиц, разработавшего и проверившего документ, обязательны. Если на документе необходимо наличие отметки о согласовании должностных лиц, то их подписи размещают на поле для подшивки первого или заглавного листа документа;
- графа 13 – дату подписания документа;
- графа 14 – номер очередного изменения;
- графа 15 – лист, на котором внесено изменение;
- графа 16 – номер документа, на основании которого внесено изменение, а также сокращение «Пересм» при оформлении пересмотра схемы («Пересм» записывается в графах 14 и 15);
- графа 17 – подписи лиц, внесших изменения;
- графа 18 – дату внесения изменения;
- графа 19 – (ширина ячейки 25 мм) регистрационный номер подлинника;
- графа 20 – (ширина ячейки 35 мм) подпись лица, принявшего подлинник в ПТО (Курской АЭС-2) и дату приемки;
- графа 21 – (ширина ячейки 25 мм) регистрационный номер документа, взамен которого выпущен данный документ;
- графа 22 – (ширина ячейки 25 мм) регистрационный номер дубликата;
- графа 23 – (ширина ячейки 35 мм) подпись лица, принявшего дубликат в подразделение;
- графа 24 – подпись лица, копировавшего документ;
- графа 25 – обозначение формата листа.

Форма 2. Второй и последующие листы формы

Рег. № док	Подпись и дата	Взам. рег. №	Рег. № дубл	Подпись и дата	5 7
(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	

710231510120

185

№ (14)	Лист (15)	№ докум (16)	Подпись (17)	Дата (18)	(2)	Лист (7) 10
					≥ 8	

Приложение Г
(обязательное)
Порядок оформления перечня элементов

Г.1 Оформление перечня элементов в схемах выполняется в таблице:

№ позиции	Обозначение	Наименование	Кол-во	Параметры	Примечание

Г.2 В графах таблицы указывают следующие данные:

- в графе «Позиция» - позиционные обозначения элементов, устройств, функциональных групп;
- в графе «Обозначение» - обозначение элемента (устройства) в соответствии с положением П-11-СИПЭ-2;
- в графе «Наименование» - наименование элемента (устройства) в соответствии с документом, на основании которого этот элемент (устройство) применен, заводской тип оборудования;
- в графе «Количество» - количество элементов (устройств) на схеме;
- в графе «Параметры» - технические данные элемента (устройства), не содержащиеся в его наименовании;
- в графе «Примечание» - иные важные данные об элементе (устройстве), не содержащиеся в других графах перечня.

Приложение Д

(обязательное)

Оформление альбома схем

Д.1 Если альбом схем состоит из отдельных утвержденных схем, то в состав его структурных элементов входят:

- титульный лист (приложение Ж);
- лист согласования (при необходимости);
- лист рассылки;
- лист «Содержание» с перечнем входящих в альбом схем и указанием номеров страниц;
- листы схем;
- лист регистрации изменений;
- лист ознакомления с документами и изменениям (при необходимости).

В этом случае основная надпись на листе содержания в альбоме схем может не выполняться.

Д.2 Если альбом схем разрабатывается как самостоятельный эксплуатационный документ, то каждая схема, входящая в альбом, согласовывается и утверждается в составе альбома.

В этом случае в альбомы схем включаются следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- лист согласования (при необходимости);
- лист рассылки;
- лист «Содержание» (заглавный лист);
- лист перечня условных графических изображений элементов схем (при необходимости);
- листы схем;
- лист регистрации изменений.

Д.3 Форма титульного листа альбома схем, разработанного как самостоятельный эксплуатационный документ, приведена в приложении Е.

Д.4 Четвертым листом альбома должен быть лист «Содержание», в котором приводят порядковые номера и заголовки входящих в альбом схем и номеров страниц. Для имеющих кодировку KKS, схемы в альбоме должны располагаться не произвольно, а строго в порядке проектной нумерации и последовательности (например, RA, RB, RC, RD...TA, TB, TC, TD... и т. д.) для обеспечения удобства и быстроты поиска нужных схем оператором.

Допускается для схем, не имеющих кодировки KKS, располагать схемы в соответствии с опытом эксплуатации.

В альбоме схем, являющемся самостоятельным эксплуатационным документом, на листе «Содержание» должны располагаться основная и дополнительная надписи, как приведено в приложении Г, форма 1.

На листах схем альбома оформляется штамп, приведенный на рисунке Д.1.

На свободном поле над основной надписью приводится информация о пересмотре в табличной форме (размеры произвольные). Форма таблицы пересмотра приведена на рисунке Д.2.

Д.5 В альбоме схем, являющемся самостоятельным эксплуатационным документом, при необходимости, расшифровка принятых в схемах условных графических обозначений оформляется отдельным листом.

Д.6 Каждый альбом схем должен иметь свой шифр. (Порядок присвоения обозначения изложен в положении П-28-ПТО), и KKS код (П-24-СИПЭ-2)

✂

15						Обозначение документа, KKS код Наименование схемы	лист
	Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		
	7	10	24	15	10	110	10

Рисунок Д.1 Форма штампа на схемах, входящих в альбом

№ документа	Дата	Фамилия	Подпись	Дата следующего пересмотра
Отметка о пересмотре				

Рисунок Д.2 Форма таблицы пересмотра

Приложение Е

(обязательное)

Образец титульного листа альбома схем, являющегося самостоятельным эксплуатационным документом

Акционерное общество «Российский концерн по производству
электрической и тепловой энергии на атомных станциях»
(АО «Концерн Росэнергоатом»)

Филиал АО «Концерн Росэнергоатом»
«Курская атомная станция» (Курская АЭС)

УТВЕРЖДАЮ

Наименование должности

Инициалы Фамилия

Дата утверждения _____

АЛЬБОМ СХЕМ

Заглавие

Обозначение
KKS код

Регистрационный номер _____

Распорядительный документ о введении в действие

от _____ № _____

Дата введения в действие _____

Дата окончания действия _____

Приложение Ж

(обязательное)

Образец титульного листа альбома отдельно утверждаемых схем

Акционерное общество «Российский концерн по производству
электрической и тепловой энергии на атомных станциях»
(АО «Концерн Росэнергоатом»)

Филиал АО «Концерн Росэнергоатом»
«Курская атомная станция» (Курская АЭС)

АЛЬБОМ СХЕМ

Заглавие

Обозначение
KKS код

Регистрационный номер _____

Распорядительный документ о введении в действие
от _____ № _____

Дата введения в действие _____

Дата окончания действия _____

Приложение И

(обязательное)

Образец листа согласования альбома схем, являющегося самостоятельным эксплуатационным документом



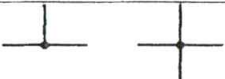

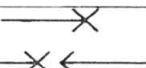




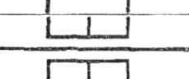
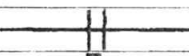








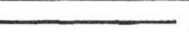
Лист согласования альбома схем «(Наименование альбома схем)»
(обозначение альбома схем, KKS код)

Подразделение (организация)	Должность	Фамилия, инициалы	Подпись	Дата
ПТО (Курской АЭС-2)	Начальник отдела			
Нормоконтроль	Инженер			
Сокращенное наименование подразделения	Начальник отдела (цеха)			
Проверил				
Разработал				

Приложение К

(рекомендованное)










Условные графические обозначения элементов схем

Наименование	Обозначение
ГОСТ 2.784-96 Элементы трубопроводов	
1. Трубопроводы:	
а) линии всасывания, напора, слива	
б) линии управления, дренажа, выпуска воздуха, отвода конденсата	
2. Соединение трубопроводов	
3. Пересечение трубопроводов без соединения	
4. Место присоединения (для отбора энергии или измерительного прибора):	
а) несоединенное (закрыто)	
б) соединенное	
5. Трубопровод гибкий, шланг	
6. Изолированный участок трубопровода	
7. Трубопровод в трубе (футляре)	
8. Трубопровод в сальнике	
9. Соединение трубопроводов разъемное:	
а) фланцевое	
б) штуцерное резьбовое	
в) муфтовое резьбовое	
г) муфтовое эластичное	
10. Конец трубопровода под разъемное соединение:	
а) общее обозначение	
б) фланцевое	
в) штуцерное резьбовое	
г) муфтовое резьбовое	
д) муфтовое эластичное	
11. Конец трубопровода с заглушкой (пробкой):	
а) общее обозначение	







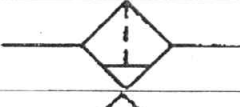


Наименование	Обозначение
б) фланцевый	
в) резьбовой	
12. Детали соединений трубопроводов	
а) тройник	
б) крестовина	
в) отвод (колесо)	
г) разветвитель, коллектор, гребенка	
13. Сифон (гидрозатвор)	
14. Переход, патрубок переходный:	
а) общее обозначение	
б) фланцевый	
в) штуцерный	
15. Быстроразъемное соединение без запорного элемента (соединенное или разъединенное)	
16. Быстроразъемное соединение с запорным элементом (соединенное и разъединенное)	
17. Компенсатор	
а) общее обозначение	
б) П-образный	
в) линзовый	
г) волнистый	
д) сильфонный	
е) телескопический	
18. Вставка	
а) амортизационная	
б) звукоизолирующая	
в) электроизолирующая	
19. Место сопротивления с расходом:	
а) зависящим от вязкости рабочей среды	




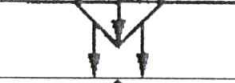


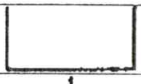



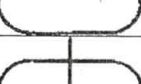





Наименование	Обозначение
б) не зависящим от вязкости рабочей среды (шайба дроссельная, сужающее устройство расходомерное, диафрагма)	
20. Опора трубопровода:	
а) неподвижная	
б) подвижная (общее обозначение)	
в) шариковая	
г) направляющая	
д) скользящая	
е) катковая	
ж) упругая	
21. Подвеска:	
а) неподвижная	
б) направляющая	
в) упругая	
22. Гаситель гидравлического удара	
23. Мембрана прорыва	
24. Форсунка	
25. Заборник воздуха из атмосферы	
26. Присоединительное устройство к другим системам (испытательным, промывочным машинам, кондиционерам рабочей среды и т.п.)	
ГОСТ 2.785-70 Арматура трубопроводная	
1. Вентиль (клапан) запорный:	
а) проходной	
б) угловой	
2. Вентиль (клапан) трехходовой	
3. Вентиль, клапан регулирующий:	
а) проходной	
б) угловой	

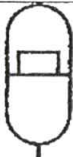

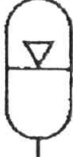


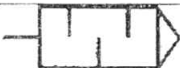




Наименование	Обозначение	
4. Клапан обратный (клапан невозвратный):		
а) проходной		
б) угловой		
П р и м е ч а н и е - Движение рабочей среды через клапан должно быть направлено от белого треугольника к черному		
5. Клапан предохранительный:		
а) проходной		
б) угловой		
6. Клапан дроссельный		
7. Клапан редукционный.		
П р и м е ч а н и е - Вершина треугольника должна быть направлена в сторону повышенного давления		
8. Клапан воздушный автоматический (вантуз)		
9. Задвижка		
10. Затвор поворотный		
11. Кран:		
а) проходной		
б) угловой		
12. Кран трехходовой: общее обозначение		
13. Кран концевой:		
	Полное	Упрощенное
а) общее обозначение		
б) водоразборный		
в) самозапорный для умывальника		
г) туалетный для умывальника		
д) лабораторный		
е) пожарный (клапан пожарный):		




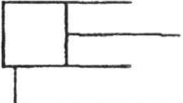
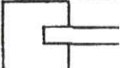


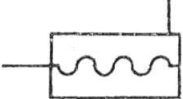




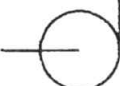
Наименование	Обозначение	
- для присоединения одного шланга		
- для присоединения двух шлангов		
14. Кран двойной регулировки		
15. Смеситель:		
а) общее обозначение		
б) с душевой сеткой		
в) с самозапорным краном для умывальника		
г) медицинский локтевой		

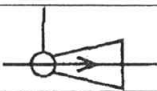
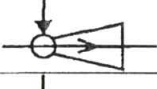
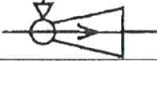

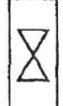
ГОСТ 2.780-96 Элементы гидравлических и пневматических сетей

1. Конденсатор рабочей среды:	
а) общее обозначение	
б) фильтр	
- с магнитным сепаратором	
- с индикатором загрязненности	
в) влагоотделитель	
- с ручным отводом конденсата	
- с автоматическим отводом конденсата	
г) фильтр-влагоотделитель с ручным отводом конденсата	
д) воздухоосушитель	
е) маслораспылитель	



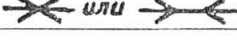









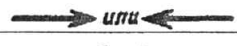


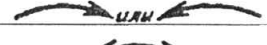
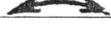

Наименование	Обозначение
ж) увлажнитель	
и) подогреватель	
к) охладитель без указания линий подвода и отвода окружающей среды	
л) охладитель с указанием линий подвода и отвода охлаждающей среды	
м) охладитель и подогреватель	
н) конденсатоотводчик	
2. Гидробак и смазочный бак:	
2.1 Под атмосферным давлением:	
а) общее обозначение	
б) со сливным трубопроводом выше уровня рабочей жидкости	
в) со сливным трубопроводом ниже уровня рабочей жидкости	
2.2 С давлением выше атмосферного:	
а) общее обозначение	
б) со сливным трубопроводом выше уровня рабочей жидкости	
в) со сливным трубопроводом ниже уровня рабочей жидкости	
2.3 С давлением ниже атмосферного:	
а) общее обозначение	
б) со сливным трубопроводом выше уровня рабочей жидкости	
в) со сливным трубопроводом ниже уровня рабочей жидкости	
3. Аккумулятор гидравлический или пневматический (изображается только вертикально)	
а) гидравлический (без указания принципа действия)	




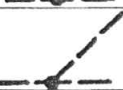

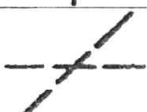





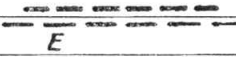

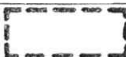




Наименование	Обозначение
б) грузовой гидравлический	
в) пружинный гидравлический	
г) пневмогидравлический	
4. Вспомогательный газовый баллон (изображается только вертикально)	
5. Ресивер	
6. Пневмоглушитель	
7. Заливная горловина, воронка, заправочный штуцер и т.п.	
ГОСТ 2.782-96 Насосы и двигатели	
1. Насос нерегулируемый:	
а) с нереверсивным потоком	
б) с реверсивным потоком	
2. Насос регулируемый:	
а) с нереверсивным потоком	

Наименование	Обозначение
б) с реверсивным потоком	
3. Насос-дозатор	
4. Компрессор	
5. Цилиндр	
а) поршневой	
б) плунжерный	
6. Насос ручной	
7. Насос шестеренный	
8. Насос винтовой	
9. Насос пластинчатый	
10. Насос радиально-поршневой	
11. Насос аксиально-поршневой	
12. Насос кривошипный	
13. Насос лопастной центробежный	

Наименование	Обозначение
14. Насос струйный:	
а) общее обозначение	
б) с жидкостным внешним потоком	
в) с газовым внешним потоком	
15. Вентилятор:	
а) центробежный	
б) осевой	







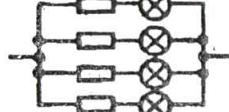


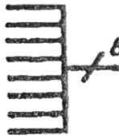


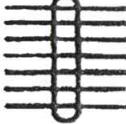
ГОСТ 2.721-74 Обозначение направлений распространения тока, сигнала, информации и потока энергии, жидкости, газа

1. Распространение тока, сигнала, информации и потока энергии:	
а) в одном направлении	
б) в обоих направлениях одновременно	
в) в обоих направлениях одновременно	
1.1. Направление тока, сигнала, информации и потока энергии:	
а) передача	
б) прием	
1.2. Распространение энергии в направлениях:	
а) от токоведущей шины	
б) к токоведущей шине	
в) в обоих направлениях	
2. Поток жидкости:	
а) в одном направлении (например, вправо)	
б) в обоих направлениях	
3. Поток газа (воздуха):	
а) в одном направлении (например, вправо)	
б) в обоих направлениях.	
4. Обозначения направления движения:	
4.1. Движение прямолинейное:	
а) одностороннее	
б) возвратное	
в) возвратно-поступательное	
2. Движение вращательное:	
а) одностороннее	
б) возвратное	
5. Обозначения линий механической связи:	
а) линия механической связи в	


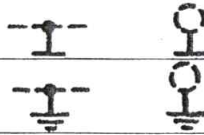





Наименование	Обозначение
гидравлических и пневматических схемах	
б) линия механической связи в электрических схемах	
в) линия механической связи с эластичным элементом	
6. Разветвление линии механической связи в электрических схемах:	
а) под углом 90°	
б) под углом 45°	
7. Пересечение линий механической связи в электрических схемах:	
а) под углом 90°	
б) под углом 45°	
8. Обозначения регулирования, саморегулирования и преобразования:	
а) конденсатор с подстроечным регулированием	
б) усилитель с автоматическим регулированием усиления.	
9. Прибор, устройство	
10. Баллон (электровакуумного и ионного прибора), корпус (полупроводникового прибора).	
11. Линия для выделения устройств, функциональных групп, частей схемы	
12. Экранирование	
а) электростатическое	
б) электромагнитное.	
13. Экранирование группы элементов.	
14. Экранирование группы линий электрической связи	
15. Индикатор контрольной точки	
16. Заземление, общее обозначение	
17. Бесшумное заземление (чистое)	

Наименование	Обозначение
18. Защитное заземление	
19. Электрическое соединение с корпусом (массой).	
20. Эквипотенциальность	
21. Возможность повреждения изоляции, общее обозначение	
22. Возможность повреждения изоляции:	
а) между проводами	
б) между проводом и корпусом (пробой на корпус)	
в) между проводом и землей (пробой на землю).	
23. Линия электрической связи, провода, кабели, шины, линия групповой связи.	
24. При наличии текста к линии электрической связи, кабелю, шине или к линии групповой связи текст помещают:	
а) над линией	
б) в разрыве линии	
в) в начале или в конце линии.	
25. Графическое разветвление (слияние) линий электрической связи в линию групповой связи, разводка жил кабеля или проводов жгута.	
26. Графическое разветвление (слияние) линий групповой связи	
27. Графический излом линий электрической связи, линий групповой связи, провода, кабеля, шины:	
а) под углом 90°	
б) под углом 135°	
28. Пересечение линий электрической связи, линий групповой связи электрически не соединенных проводов, кабелей, шин, электрически не соединенных	
Линии должны пересекаться под углом 90°.	
29. Линия электрической связи с ответвлениями:	

Наименование	Обозначение
а) с одним	
б) с двумя.	
Примечания - Ответвления допускается изображать под углами, кратными 45°.	
30. Линию электрической связи с одним ответвлением допускается изображать без точки.	
31. При изображении ответвлений электрической связи не допускается в качестве точек ответвления использовать элементы условных графических обозначений, имеющие вид точек, изломов, пересечений и т.д.	
32. Если при выполнении схем автоматизированным способом линии групповой связи выполняются неутонченными, то для графического отделения этих линий от пересекающихся с ними или параллельных им линий электрической связи на линию групповой связи наносят наклонные штрихи.	
33. Линии электрической связи, графически сливаемые и расположенные:	
а) вертикально	
б) горизонтально.	
34. Обрыв линии электрической связи.	
35. Шина	
36. Ответвление шины	
37. Шины, графически пересекающиеся и электрически не соединенные	
38. Отводы (отпайки) от шины.	
39. Группа проводов, подключенных к одной	















Наименование	Обозначение
точке электрического соединения:	
а) два провода	 или 
б) четыре провода	
в) более четырех проводов	
40. Линия электрической связи с ответвлением в несколько параллельных идентичных цепей. Внутри обозначения ответвления указывают общее количество параллельных цепей, включая изображенную цепь, например:	
- изображение	
- соответствует изображению	
41. Группа линий электрической связи, имеющих общее функциональное назначение, изображенная:	
а) однолинейно	
б) многолинейно.	
42. Переход группы линий электрической связи, имеющих общее функциональное назначение, от многолинейного изображения к однолинейному (например, восемь линий)	
43. Группа линий электрической связи, имеющих общее функциональное назначение, каждая из которых имеет ответвление	
44. Группа линий электрической связи, имеющих общее функциональное назначение и осуществляемых многожильным кабелем, например семижильным, изображенная:	
а) однолинейно	
б) многолинейно	

Наименование	Обозначение
45. Группа линий электрической связи, четыре из которых осуществлены многожильным кабелем	
46. Группа линий электрической связи, осуществленная n скрученными проводами, например шестью скрученными проводами, изображенная:	
а) однолинейно	
б) многолинейно	
47. Группа линий электрической связи, четыре из которых осуществлены скрученными проводами	
48. Линия электрической связи, осуществленная гибким проводом	
49. Экранированная линия электрической связи, провод и кабель с экранированием.	
П р и м е ч а н и е - При необходимости обозначение экранирования можно показывать не по всей длине линии, а на отдельных ее участках	
50. Частично экранированные линия электрической связи, провод и кабель	
51. Экранированная линия электрической связи с ответвлением	
52. Экранированная линия электрической связи с ответвлением от экрана	
53. Группа индивидуально экранированных линий электрической связи, имеющих общее функциональное назначение	
54. Группа индивидуально экранированных линий электрической связи, имеющих общее функциональное назначение и ответвления	
55. Группа линий электрической связи в общем экране, например, шесть линий электрической связи, изображенные:	
а) однолинейно	
б) многолинейно	
56. Группа линий электрической связи, четыре из которых находятся в общем экране.	
Соединение экрана:	





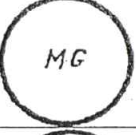
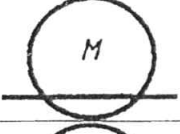

Наименование	Обозначение
а) с корпусом	
б) с землей.	
57. Экранированный провод или кабель с отводом на землю:	
а) от конца экрана	
б) от промежуточной точки экрана	
58. Постоянный ток	
59. Полярность постоянного тока:	
а) положительная	+
б) отрицательная	-
60. m проводная линия постоянного тока напряжением U, например:	m — U
а) двухпроводная линия постоянного тока напряжением 110 В	2 — 110 В
б) трехпроводная линия постоянного тока, включая средний провод, напряжением 110 В между каждым внешним проводником и средним проводом 220 В - между внешними проводниками	2М — 110/220 В
61. Переменный ток	
62. Переменный ток с числом фаз m, частотой f, например, переменный трехфазный ток частотой 50 Гц	m ~ f 3 ~ 50 Гц
63. Переменный ток с числом фаз m, частотой f, напряжением U, например:	m ~ f U
а) переменный ток, трехфазный, частотой 50 Гц, напряжением 220 В	3 ~ 50 Гц 220 В
б) переменный ток, трехфазный, четырехпроводная линия (три провода, нейтраль) частотой 50 Гц, напряжением 220/380 В	3N ~ 50 Гц 220/380 В
в) переменный ток, трехфазный, пятипроводная линия (три провода фаз, нейтраль, один провод защитный с заземлением) частотой 50 Гц, напряжением 220/380 В	3NPE ~ 50 Гц 220/380 В
г) переменный ток, трехфазный, четырехпроводная линия (три провода фаз, один защитный провод с заземлением, выполняющий функцию нейтрали) частотой 50 Гц, напряжением 220/380 В	3PEN ~ 50 Гц 220/380 В
64. Частоты переменного тока (основные обозначения):	
а) промышленные	

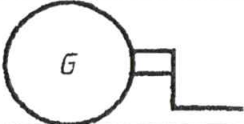


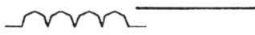
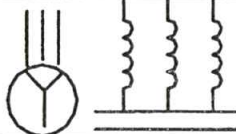
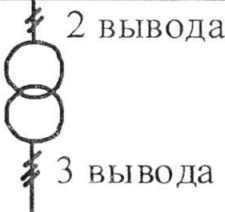

Наименование	Обозначение
б) звуковые	
в) ультразвуковые и радиочастоты	
г) сверхвысокие	
65. Постоянный и переменный ток	
66. Пульсирующий ток	
67. Однофазная обмотка с двумя выводами	
68. Однофазная обмотка с выводом от средней точки	
69. Две однофазные обмотки, каждая из которых с двумя выводами	
70. Три однофазные обмотки, каждая из которых с двумя выводами	
71. m однофазных обмоток, каждая из которых с двумя выводами	
72. Двухфазная обмотка с раздельными фазами	
73. Трехфазная обмотка с раздельными фазами	
74. Многофазная обмотка n с числом раздельных фаз m.	
75. Двухфазная трехпроводная обмотка	
76. Двухфазная четырехпроводная обмотка	
77. Двух-трехфазная обмотка Т-образного соединения (обмотка Скотта)	
78. Трехфазная обмотка V-образного соединения двух фаз в открытый треугольник.	
Примечание - Допускается указывать угол, под которым включены обмотки, например, под углом 60° и 120°	
79. Трехфазная обмотка, соединенная в звезду	
80. Трехфазная обмотка, соединенная в звезду, с выведенной нейтралью	
81. Трехфазная обмотка, соединенная в звезду, с выведенной заземленной нейтралью	
82. Трехфазная обмотка, соединенная в треугольник	
83. Трехфазная обмотка, соединенная в разомкнутый треугольник	
84. Трехфазная обмотка, соединенная в зигзаг	
85. Трехфазная обмотка, соединенная в зигзаг, с выведенной нейтралью	
86. Четырехфазная обмотка	
87. Четырехфазная обмотка с выводом от средней точки	

Наименование	Обозначение
88. Шестифазная обмотка, соединенная в звезду	
89. Шестифазная обмотка, соединенная в звезду, с выводом от средней точки	
90. Шестифазная обмотка, соединенная в двойную звезду	
91. Шестифазная обмотка, соединенная в две обратные звезды	
92. Шестифазная обмотка, соединенная в две обратные звезды, с отдельными выводами от средних точек	
93. Шестифазная обмотка, соединенная в два треугольника	
94. Шестифазная обмотка, соединенная в шестиугольник	
95. Шестифазная обмотка, соединенная в двойной зигзаг	
96. Шестифазная обмотка, соединенная в двойной зигзаг, с выводом от средней точки	
97. Прямоугольный импульс:	
а) положительный	
б) отрицательный	
98. Трапецеидальный импульс	
99. Импульс с крутым спадом	
100. Импульс с крутым фронтом	
101. Двуполярный импульс	
102. Остроугольный импульс:	
а) положительный	
б) отрицательный	
103. Остроугольный импульс с экспоненциальным спадом	
104. Пилообразный импульс:	
а) с линейным нарастанием	 или 
б) с линейным спадом	 или 
105. Гармонический импульс	
106. Ступенчатый импульс	
107. Импульс высокой частоты (радиоимпульс)	
108. Импульс переменного тока	
109. Искаженный импульс	
110. Аналоговый сигнал	 или  или 
111. Цифровой сигнал	# или D
112. Положительный перепад уровня сигнала	
113. Отрицательный перепад уровня сигнала	
114. Высокий уровень сигнала	H

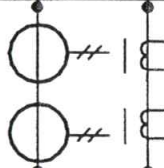
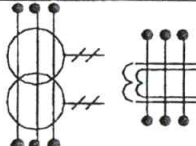
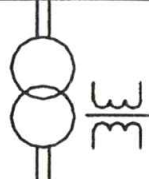
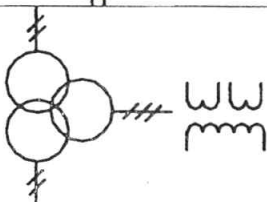




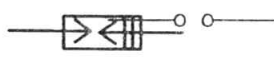
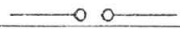

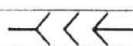


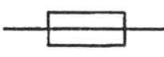

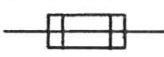
Наименование	Обозначение
115. Низкий уровень сигнала	L
116. Амплитудная модуляция	A
117. Частотная модуляция	f или F
118. Фазовая модуляция	φ
119. Импульсная модуляция:	 или P
а) фазово-импульсная	
б) частотно-импульсная	
в) амплитудно-импульсная	
г) время-импульсная	
д) широтно-импульсная	
е) кодово-импульсная.	
120. Срабатывание, когда действительное значение выше номинального	>
121. Срабатывание, когда действительное значение ниже номинального	<
122. Срабатывание, когда действительное значение ниже или выше номинального	\gtrless
123. Срабатывание, когда действительное значение равно номинальному	=
124. Срабатывание, когда действительное значение равно нулю	= 0
125. Срабатывание, когда действительное значение приближено к нулю	≈ 0
126. Срабатывание при максимальном токе	I >
127. Срабатывание при минимальном токе	I <
128. Срабатывание при превышении определенного значения тока	$\rightarrow I >$
129. Срабатывание при обратном токе	$I \leftarrow$
130. Срабатывание при максимальном напряжении	U >
131. Срабатывание при минимальном напряжении	U <
132. Срабатывание при превышении определенного значения напряжения	$\rightarrow U >$
133. Срабатывание при максимальной температуре	t° >
134. Срабатывание при минимальной температуре	t° <
135. Вещество (среда):	
а) твердое	
б) жидкое	
в) газовое	
г) газовое (защитное)	
д) вакуумное	
е) полупроводниковое	
ж) изолирующее	

Наименование	Обозначение
и) электреты.	
136. Термическое воздействие	
137. Электромагнитное воздействие	
138. Электродинамическое воздействие	
139. Магнитоstrictionное воздействие	
140. Магнитное воздействие	
141. Пьезоэлектрическое воздействие	
142. Воздействие от сопротивления	
143. Воздействие от индуктивности	
144. Электростатическое воздействие, емкостной эффект	
145. Гальваномагнитный эффект (эффект Холла)	
146. Воздействие от ультразвука	
147. Температурная зависимость	t°
148. Неионизирующее электромагнитное излучение, фотоэлектрический эффект	
149. Неионизирующее излучение, например когерентный свет	
150. Ионизирующее излучение	
151. Световое излучение, фотоэлектрический эффект	
152. Связь оптическая	
153. Излучение ламп накаливания.	
154. Усиление	
155. Суммирование	
156. Сопротивление:	
а) активное	
б) реактивное	
в) полное	
г) реактивное индуктивное	
д) реактивное емкостное	
157. Магнит постоянный	
158. Идеальный источник тока	
159. Идеальный источник напряжения	
160. Идеальный гиратор	





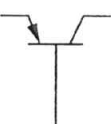
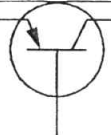
Наименование	Обозначение
161. Прибор, устройство	
162. Линия для выделения устройств, функциональных групп, частей схемы.	<p>ГОРИЗОНТАЛЬНО</p> <p>ВЕРТИКАЛЬНО</p> <p>или</p>
163. При наличии текста к линии электрической связи, кабелю, шине, линии групповой связи текст помещают:	
а) над линией	<p>ABCDEF</p>
б) в разрыве линии	<p>-----ABCDEF-----</p>
в) в начале или в конце линии.	<p>или</p> <p>--- ABCDEF ---</p> <p>ABCDEF-----</p> <p>-----ABCDEF</p>
ГОСТ 2.722-68 Машины электрические	
1. Машина электрическая. Общее обозначение.	
<p>П р и м е ч а н и е - Внутри окружности допускается указывать следующие данные:</p> <p>а) род машин (генератор - G, двигатель - M, генератор синхронный - GS, двигатель синхронный - MS, сельсин - ZZ, преобразователь - C);</p> <p>б) род тока, число фаз или вид соединения обмоток в соответствии с требованиями ГОСТ 2.750-68.</p> <p>Например:</p>	
а) генератор трехфазный	
б) двигатель трехфазный с соединением обмоток статора в звезду	
в) машина, которая может работать как генератор и как двигатель	
г) двигатель линейный, общее обозначение	
д) двигатель шаговый, общее обозначение	

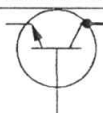
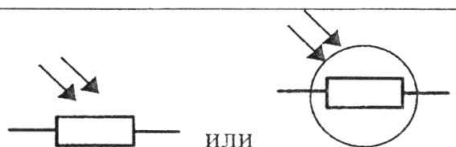
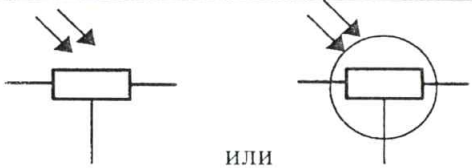


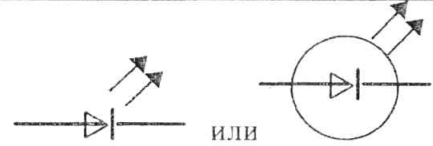


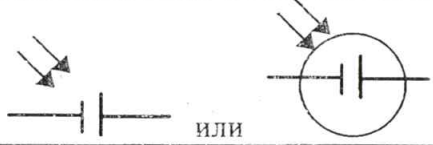
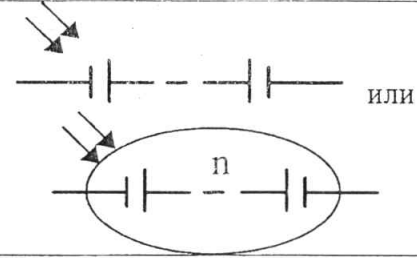
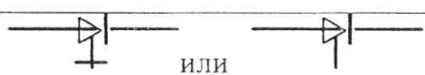
Наименование	Обозначение
е) генератор с ручным управлением	
2. Машины, связанные механически	
ГОСТ 2.723-68 Обозначение катушки индуктивности, трансформаторов, автотрансформаторов	
1. Катушка индуктивности, дроссель без магнитопровода	
2. Реактор	
3. Дроссель с ферромагнитным магнитопроводом	
4. Дроссель трехфазного тока с соединением обмотки в звезду	
5. Трансформатор без магнитопровода:	
а) с постоянной связью	
б) с переменной связью	
Примечание - Выводы обмоток показывают одной линией с указанием на ней количества выводов.	
6. Трансформатор дифференци-альный с отводом от средней точки одной обмотки	
7. Трансформатор однофазный трехобмоточный с ферромагнитным магнитопроводом	


Наименование	Обозначение
8. Трансформатор трехфазный с выведенной нейтралью (средней) точкой	
9. Трансформатор трехфазный трехобмоточный с ферромагнитным магнитопроводом, с регулированием под нагрузкой, с выведенной нейтралью	
10. Трансформаторная группа из трех однородных двухобмоточных трансформаторов с соединением обмоток звезда-треугольник	
11. Автотрансформатор однофазный с ферромагнитным магнитопроводом. Примечание - В автотрансформаторах сторону высшего напряжения изображают в виде развернутой дуги.	
12. Автотрансформатор трехфазный с ферромагнитным соединением обмоток в звезду	
13. Трансформатор тока с одной вторичной обмоткой	
14. Регулятор индуктивности однофазный	
15. Трансформатор тока с одним магнитопроводом и двумя вторичными обмотками	

Наименование	Обозначение
16. Трансформатор тока с двумя магнитопроводами и двумя вторичными обмотками	
17. Трансформатор тока шинный нулевой последовательности	
18. Трансформатор напряжения:	
а) измерительный	
б) измерительный с двумя вторичными обмотками	
19. Усилитель магнитный (общее обозначение)	
ГОСТ 2.727-68 Разрядники, предохранители	
1. Промежуток искровой. Общее обозначение	
2. Разрядник. Общее обозначение	
а) трубчатый	
б) разрядник вентильный и магнитоventильный	
в) разрядник шаровой	
г) разрядник роговой	
д) электрохимический	
Примечание к п.п. в)-д) - Допускается обозначения заключать в прямоугольник.	
е) разрядник вакуумный	
3. Предохранитель пробивной	
4. Предохранитель плавкий	
Примечание - Допускается в обозначении предохранителя указывать утолщенной линией сторону, которая остается под напряжением	
5 Катушка термическая (предохранительная)	

Наименование	Обозначение
6 Выключатель предохранитель	
7 Разъединитель предохранитель	
8 Выключатель разъединитель (с плавким предохранителем)	
ГОСТ 2.728-74 Резисторы, конденсаторы	
1 Резистор постоянный	
2 Резистор переменный	
<p>П р и м е ч а н и я :</p> <p>1 Стрелка обозначает подвижный контакт.</p> <p>2 Для переменного резистора в реостатном включении допускается использовать следующие обозначения:</p>	
а) общее обозначение	
б) с нелинейным регулированием	
3. Нагревательный элемент	
4. Конденсатор постоянной емкости	
П р и м е ч а н и е - Для указания поляризованного конденсатора используют обозначение.	
5. Конденсатор электролитический	
а) поляризованный	
б) неполяризованный	
6. Конденсатор переменной емкости.	
ГОСТ 2.729-68 Приборы электроизмерительные	
1. Датчик измеряемой неэлектрической величины	
2. Прибор электроизмерительный:	
а) показывающий	
б) регистрирующий	
в) интегрирующий	
<p>П р и м е ч а н и я :</p> <p>1 При необходимости изображение нестандартизованных электроизмерительных приборов следует использовать сочетания соответствующих основных обозначений, например, комбинированный прибор, показывающий и</p>	

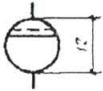
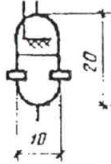

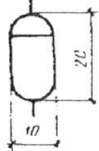
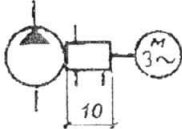
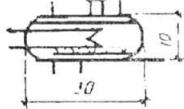
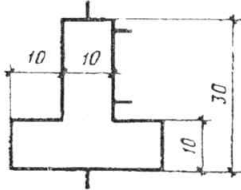
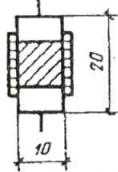

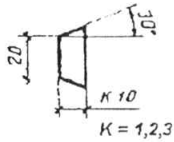
Наименование	Обозначение
регистрирующий. 2 Для указания назначения электроизмерительного прибора в его обозначение вписывают условные графические обозначения, установленные в стандартах ЕСКД, а также буквенные обозначения единиц измерения или измеряемых величин, которые помещают внутри графического обозначения электроизмерительного прибора:	
а) амперметр	A
б) вольтметр	V
в) вольтметр двойной	∇
г) вольтметр дифференциальный	ΔV
д) вольтамперметр	VA
е) ваттметр	W
ж) ваттметр суммирующий	nW
и) варметр	var
к) микроамперметр	μA
л) миллиамперметр	mA
м) милливольтметр	mV
н) мегомметр	M Ω
п) омметр	Ω
р) частотомер	Hz
с) волномер	λ
т) фазометр	
- измеряющий сдвиг фаз	ϕ
- измеряющий коэффициент мощности	$\cos \phi$
у) счетчик ампер-часов	Ah
ф) счетчик ватт-часов	Wh
х) счетчик вольт-ампер часов реактивный	varh
ц) термометр, пирометр	t $^{\circ}$
ш) индикатор полярности	E
щ) тахометр	n
ы) измеритель давления	Pa или P
э) измеритель уровня жидкости	
ю) измеритель уровня сигнала	dB
3. Гальванометр	
4. Синхроскоп	
5. Осциллограф	
6. Гальванометр осциллографический	
7. Счетчик импульсов	
8. Электрометр	
ГОСТ 2.730-73 Приборы полупроводниковые	
1. Транзистор типа PNP	  или

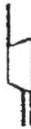



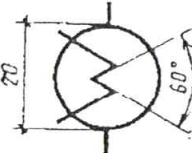
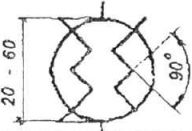
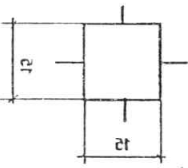
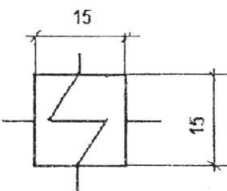
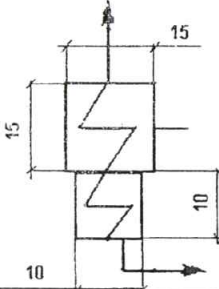
Наименование	Обозначение
2. Транзистор типа NPN, коллектор соединен с корпусом	
П р и м е ч а н и е - Для упрощения на схемах допускается не изображать корпус, если смысл обозначения не меняется и корпус не используется для электрического подключения	
3. Фоторезистор:	
а) общее обозначение	
б) дифференциальный	
4. Фотодиод	
5. Фототиристор диодный	
6. Диод светоизлучающий	
7. Фототранзистор:	
а) типа PNP	
б) типа NPN	
8. Фотоэлемент	
9. Фотобатарея	
10. Тиристор триодный выключаемый:	
а) общее обозначение	

Наименование	Обозначение
б) запираемый в обратном направлении с управлением по аноду	 или 
в) запираемый в обратном направлении с управлением по катоду	 или 
11. Тиристор триодный, проводящий в обратном направлении:	
а) общее обозначение	
б) с управлением по аноду	
в) с управлением по катоду	
ГОСТ 2.732-68 Источники света	
1. Лампа накаливания осветительная и сигнальная. Общее обозначение	
<p>Примечание - Если необходимо указать цвет лампы, допускается использовать следующие обозначения:</p> <p>С2- красный;</p> <p>С4- желтый;</p> <p>С5- зеленый;</p> <p>С6- синий;</p> <p>С9- белый</p>	
2. Лампа с импульсной световой сигнализацией	
ГОСТ 2.742-68 Источники тока электрические	
1. Элемент гальванический или аккумуляторный.	
Примечание - Допускается знаки полярности не указывать	
2. Батарея из гальванических или аккумуляторных элементов	
Примечание - Батарею из гальванических и аккумуляторных элементов допускается обозначать также, как в п.1 настоящей таблицы. При этом над обозначениями проставляют величину напряжения батареи (например, напряжением 48В)	
3. Батарея с отводами	
4. Батарея с одинарным элементным коммутатором (с переключаемым отводом)	
ГОСТ 2.755-87 Устройства коммутационные и контактные соединения	
1. Контакт реле с выдержкой времени на замыкание	

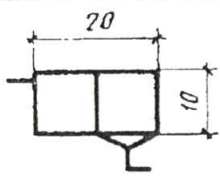
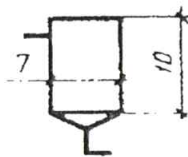
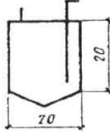
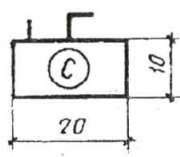
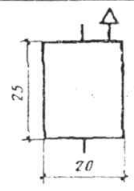
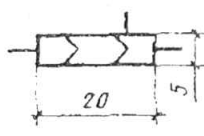
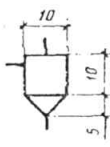
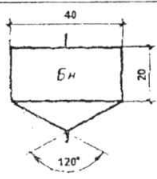
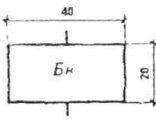
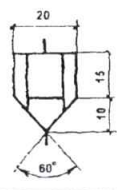
Наименование	Обозначение
2. Контакт реле с выдержкой времени на размыкание	
3. Кнопка выбора сигнала	
4. Катушка реле	
5. Токовая катушка 2-х обмоточного реле	
6. Катушка напряжения 2-х обмоточного реле	
7. Пакетный выключатель	
8. Контакт замыкающий	
9. Контакт размыкающий	
ГОСТ 2.759-82 Элементы аналоговой техники	
1. Элемент «ИЛИ»	
2. Элемент «И»	
3. Элемент «И - НЕ»	
4. Элемент «ИЛИ - НЕ» с умоощенным выходом	
5. Триггер	
6. Элемент «ЗАПРЕТ»	
7. Элемент задержки на срабатывание	
8. Инвертор с умоощенным выходом	
9. Элемент задержки на возврат	

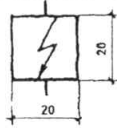
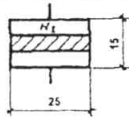
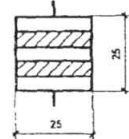
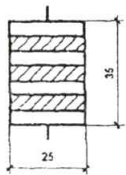
Наименование	Обозначение
10. Элемент «НЕ»	
ГОСТ 21.403-80 Обозначения условные графические в схемах. Оборудование энергетическое	
Условные графические обозначения котлов и камер сгорания	
1. Котел	
а) котел паровой	
б) котел водяной (бойлер)	
2. Пароперегреватель	
3. Котел с пароперегревателем	
4. Котел на газообразном топливе	
5. Котел на жидком топливе	
6. Котел с электронагревом	
7. Экономайзер	
Условные графические обозначения для атомных электростанций	
1. Реактор ядерный (общее обозначение)	

Наименование	Обозначение
2. Сепаратор реактора РБМК	
3. Компенсатор давления теплоносителя ядерного реактора (паровой)	
4. Компенсатор давления теплоносителя ядерного реактора (газовый)	
5. Гидроемкость	
6. Насос ГЦН	
7. Барботер	
8. Деаэратор II контура	
9. Аппарат контактный	
10. Спринклер	
Условные графические обозначения турбин и турбинного оборудования	
1. Турбина (общее обозначение)	

Наименование	Обозначение
2. Турбина паровая с нерегулируемым отбором пара	
3. Турбина паровая с промежуточным перегревом	
4. Турбина паровая с одним регулируемым отбором пара	
5. Турбина паровая двухпоточная. Цилиндр турбины двухпоточный	
6. Конденсатор поверхностный	
7. Конденсатор поверхностный двухпоточный	
8. Теплообменник смешивающий	
9. Подогреватель поверхностный (общее обозначение)	
а) подогреватель с поверхностью нагрева для переохлаждения конденсата	

Наименование	Обозначение
б) подогреватель с поверхностью нагрева пароохладителя и переоохладителя конденсата	
10. Сепараторосборник	
11. Испаритель турбоустановки	
12. Сепаратор-пароперегреватель промежуточный (СПП) одноступенчатый	
13. Колонка разделительная (сепаратор-расширитель)	
14. Редукционно-охлаждающая установка (РОУ)	
15. Потребитель тепла	
Условные графические обозначения оборудования водоподготовки	
1. Ловушка для фильтра	
2. Электродиализный аппарат	
3. Аппарат обратного осмоса	
4. Растворитель	
5. Смеситель	

Наименование	Обозначение
6. Дозатор-вытеснитель: известковый	
для прямоточных схем	
7. Бак-вытеснитель	
8. Бак мокрого хранения соли	
9. Удалитель углекислоты (декарбонизатор)	
10.Смеситель воздуха	
11.Мерник, мешалка гидравлическая	
12.Нейтрализатор с коническим днищем	
13. Нейтрализатор с плоским днищем	
14.Осветитель	

Наименование	Обозначение
15.Фильтр электромагнитный для обезжелезивания конденсата	
16.Фильтр:	
а) однокамерный	
б) двухкамерный	
в) трехкамерный	

Лист регистрации изменений

[illegible]